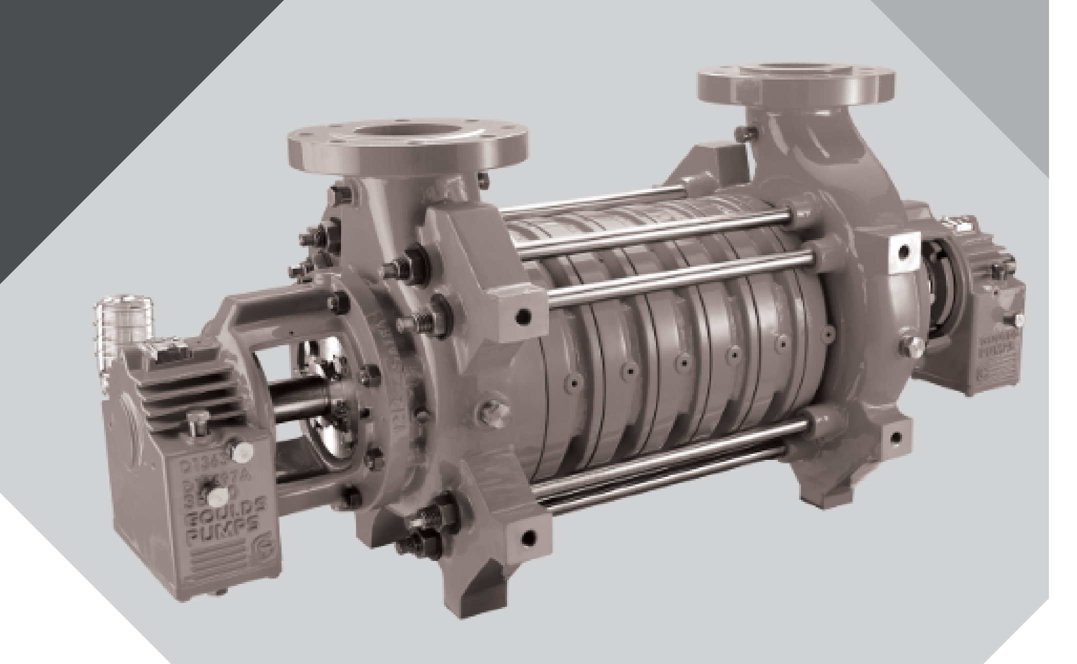
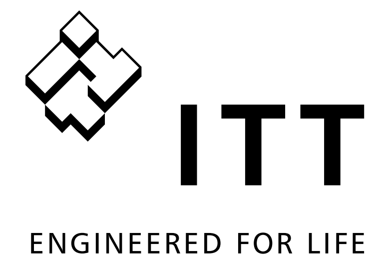
GOULDS PUMPS

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Modelo 3393





ENGINEERED FOR LIFE

Table of Contents

Introducción y seguridad

Introducción

Objetivo de este manual

El propósito de este manual es brindar información necesaria para lo siguiente:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



CAUTION:
Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto. El uso incorrecto de este producto puede provocar lesiones personales y daños a la propiedad, y puede anular la garantía.

NOTICE:
Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad.

Solicitud de otra información

Las versiones especiales pueden suministrarse con folletos instructivos complementarios. Consulte el contrato de ventas para ver las modificaciones o características de la versión especial. Para obtener instrucciones, situaciones o eventos que no se consideren en este manual o en el documento de ventas, comuníquese con el representante de ITT más cercano.

Especifique siempre el tipo de producto y el código de identificación exactos cuando solicite información técnica o piezas de repuesto.

Seguridad



WARNING:

- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad para evitar lesiones físicas.
- Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesaria para evitar la sobrepresurización.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye cualquier modificación al equipo o el uso de piezas que no sean suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. Nunca aplique calor a los impulsores, propulsores o a sus dispositivos de retención como asistencia para la extracción, a menos que se especifique explícitamente en este manual.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.



CAUTION:
Debe observar las instrucciones contenidas en este manual. Si no lo hace, puede sufrir daños o lesiones físicas, o pueden ocurrir demoras.

Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

Es sumamente importante que lea, entienda y siga cuidadosamente los mensajes y las reglamentaciones de seguridad antes de manipular el producto. Éstas se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

- Accidentes personales y problemas de salud
- Daños al producto
- Funcionamiento defectuoso del producto

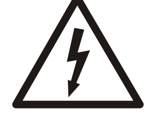
Niveles de peligro

Nivel de peligro	Indicación
DANGER:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves
WARNING:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves
CAUTION:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas
NOTICE:	• Una situación potencial, la cual, si no se evita, podría llevar a resultados o estados no deseados • Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales

Categorías de peligros

Las categorías de peligros pueden estar bajo los niveles de peligro o permitir que los símbolos específicos reemplacen a los símbolos de nivel de peligro comunes.

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



Electrical Hazard:

Estos son ejemplos de otras categorías que pudieran suceder. Estos forman parte de los niveles de riesgo ordinarios y pueden usar símbolos complementarios:

- Peligro de aplastamiento
- Peligro de cortes
- Peligro de arco eléctrico

El símbolo Ex

El símbolo Ex indica las regulaciones de seguridad para productos con la aprobación “Ex” cuando se usan en atmósferas potencialmente explosivas o inflamables.



Seguridad ambiental

Área de trabajo

Mantenga siempre la limpieza de la estación para evitar o descubrir emisiones.

Reglamentaciones de residuos y emisiones

Tenga en cuenta estas reglamentaciones de seguridad acerca de residuos y emisiones:

- Deseche todos los residuos correctamente.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y ambienta-les.
- Denuncie todas las emisiones ambientales ante las autoridades pertinentes.



WARNING:
NO envíe el producto al fabricante de ITT si ha sido contaminado por radiación nuclear. Informe a ITT de manera que se tomen las medidas adecuadas.

Instalación eléctrica

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

Pautas para el reciclaje

Siga siempre las reglas y las reglamentaciones locales relacionadas con el reciclaje.

Seguridad del usuario

Reglas de seguridad generales

Se aplican estas reglas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos presentados por el gas y los vapores en el área de trabajo.
- Evite todos los riesgos eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o los peligros del arco eléctrico.
- Siempre tenga en cuenta el riesgo de ahogarse, sufrir accidentes eléctricos y lesiones por quemaduras.

Equipo de seguridad

Use equipo de seguridad conforme a las regulaciones de la compañía. Use este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad, preferentemente con protectores laterales
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara anti-gas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

NOTICE:
Nunca haga funcionar una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales. Para obtener más información acerca de los requisitos, consulte las secciones relacionadas específicamente con las conexiones eléctricas.

Precauciones que debe tomar antes de trabajar

Observe estas precauciones de seguridad antes de trabajar con el producto o cuando interactúe con el producto:

- Coloque una barrera apropiada alrededor de la zona de trabajo; por ejemplo, una barandilla.
- Asegúrese de que todas las protecciones de seguridad estén colocadas y seguras.
- Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- Asegúrese de que el producto no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.
- Asegúrese de que el equipo de elevación esté en perfectas condiciones.
- Use un arnés de elevación, un cable de seguridad y un dispositivo de respiración siempre que sea necesario.
- Antes de manipular los componentes de la bomba, deje que estos y el resto del sistema se enfríen.
- Asegúrese de limpiar el producto cuidadosamente.
- Desconecte y bloquee el suministro eléctrico antes de arrancar la bomba.
- Compruebe si existe algún riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas de mano.

Lave la piel y los ojos

1. Siga estos procedimientos para componentes químicos o fluidos peligrosos que hayan entrado en contacto con los ojos o la piel:

Estado	Acción
Componentes químicos o fluidos peligrosos en los ojos	1. Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos. 2. Enjuague los ojos con solución oftálmica o con agua potable durante al menos 15 minutos. 3. Solicite atención médica.
Componentes químicos o fluidos peligrosos en la piel	1. Quítese las prendas contaminadas. 2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos 1 minuto. 3. Solicite atención médica si es necesario.

Regulaciones de seguridad para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas

Descripción de ATEX

Las directivas ATEX constituyen especificaciones que se hacen cumplir en Europa respecto de los equipos eléctricos y no eléctricos. ATEX se encarga del control de atmósferas potencialmente explosivas y de las normas relativas a los equipos y sistemas de protección que se utilizan dentro de estas atmósferas. La importancia de los requisitos de ATEX no está limitada

a Europa. Puede aplicar estas pautas a los equipos instalados en atmósferas potencialmente explosivas.

Pautas para el cumplimiento

NOTICE: Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. Nunca aplique calor a los impulsores, hélices o a sus dispositivos retenedores para ayudar a su extracción. Si tiene preguntas acerca de estos requisitos o el uso previsto, o si el equipo requiere modificaciones, póngase en contacto con un representante de ITT antes de seguir.

La conformidad con las directivas sólo se produce cuando la bomba se hace funcionar dentro de su uso previsto, por ejemplo, dentro de su gama hidráulica prevista. Las condiciones del servicio no se deben cambiar sin aprobación de un representante de ITT autorizado. Al instalar o mantener bombas a prueba de explosiones, siga estas pautas:

- Instale siempre equipos aprobados por ATEX que cumplan con los estándares directivos y aplicables (IEC/EN 60079–14).
- No instale productos a prueba de explosión en ubicaciones que estén clasificadas como peligrosas en el código eléctrico nacional, ANSI/NFPA 70–2005.

Requisitos del personal

ITT se exime de toda responsabilidad por tareas realizadas por personal no autorizado, sin preparación.

Estos son los requisitos personales para productos aprobados por Ex en atmósferas potencialmente explosivas:

- Todo trabajo en el producto deberá ser realizado por electricistas titulados y mecánicos autorizados de ITT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben estar al tanto de los riesgos de la corriente eléctrica y de las características químicas y físicas del gas y/o niebla que se encuentran presentes en áreas peligrosas.
- El mantenimiento realizado a los productos aprobados como antideflagrantes debe cumplir con los estándares nacionales e internacionales (por ejemplo, IEC/EN 60079-17).

Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación verá los requisitos de los productos y de su manipulación para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- Utilice sólo el producto de acuerdo con los datos del motor aprobados y citados en las placas de identificación.
- El producto con la aprobación "Ex" nunca debe funcionar en seco en funcionamiento normal. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección de las bombas, se permite solamente fuera del área clasificada.
- Nunca arranque una bomba sin el cebado adecuado.
- Antes de comenzar a trabajar con el producto, debe asegurarse de que el producto y el panel de control se encuentren aislados de la electricidad y del circuito de control, de manera que no puedan recibir tensión.
- No abrir el producto mientras está recibiendo tensión o en una atmósfera de gases explosivos.
- Asegurarse de que los termocontactos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aprobación del producto.
- Normalmente, el regulador de nivel requiere circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático, si está instalado en la zona 0.
- El límite elástico de los elementos de fijación debe estar de acuerdo con el plano aprobado y la especificación del producto.

- No modificar el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice solamente piezas que hayan sido suministradas por un representante autorizado de ITT.

Equipo de control

Para obtener seguridad adicional, utilice dispositivos de control de condiciones. Los dispositivos de control de condiciones incluyen, entre otros, los siguientes dispositivos:

- medidores de presión
- caudalímetros
- indicadores de nivel
- lecturas de la carga de motor
- detectores de temperatura
- controladores de rodamientos
- detectores de fugas
- Sistema de control PumpSmart

Garantía del producto

Cobertura

ITT se compromete a remediar las fallas de los productos de ITT bajo estas condiciones:

- Estas fallas se deben a defectos en el diseño, los materiales o la mano de obra.
- Estas fallas se informan a un representante de ITT dentro del período de garantía.
- El producto se utiliza sólo bajo las condiciones descriptas en este manual.
- El equipo de supervisión incorporado en el producto está correctamente conectado y en uso.
- Todos los trabajos de reparación y de servicio son realizados por personal autorizado por ITT.
- Se utilizan piezas de ITT genuinas.
- En los productos con la aprobación Ex, ITT únicamente autoriza el uso de repuestos y accesorios con la aprobación Ex.

Limitaciones

La garantía no cubre fallas producidas por las siguientes situaciones:

- Mantenimiento deficiente
- Instalación inadecuada
- Modificaciones o cambios en el producto e instalación realizada sin previa consulta con ITT
- Trabajo de reparación realizado incorrectamente
- Desgaste y corrosión normales

ITT no asume ninguna responsabilidad por estas situaciones:

- Lesiones corporales
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

Reclamación de garantía

Los productos de ITT son de alta calidad con expectativa de funcionamiento confiable y de larga duración. Sin embargo, si surge la necesidad de un reclamo de garantía, comuníquese con su representante de ITT.

Transporte y almacenaje

Inspección de la entrega

Inspección de la empaquetadura

1. Cuando se realice la entrega, inspeccione el paquete para comprobar que no haya elementos dañados o faltantes.
2. Compare las piezas con las enumeradas en el recibo y en el comprobante de envío, y controle que no falte ninguna y que no estén dañadas.
3. Presente un reclamo contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente. Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

Inspección de la unidad

1. Retire los materiales de empaque del producto.
   Deseche los materiales del empaque según las regulaciones locales.
2. Inspeccione el producto para determinar si existen piezas dañadas o faltantes.
3. Si se aplica, desajuste el producto extrayendo tornillos, pernos o bandas.
   Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y bandas.
4. Contáctese con su representante de ventas si hay algún componente averiado.

Pautas para el transporte

Manipulación y elevación de la bomba

Precauciones para mover la bomba

Tenga cuidado cuando transporte las bombas. Consulte con un especialista en elevación y aparejos antes de elevar o mover la bomba para evitar posibles daños en la bomba o lesiones al personal.



WARNING:
Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

NOTICE:
Use un montacargas con capacidad suficiente para mover la plataforma con la unidad de la bomba en la parte superior.

Precauciones para elevar la bomba



WARNING:
Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento. Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no se eleva y se sostiene el equipo correctamente, se pueden producir daños físicos serios o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación, como los cáncamos, las eslingas y las barras separadoras, se deben clasificar, seleccionar y usar para toda la carga que se eleva.

NOTICE:

- Asegúrese de que el equipo de elevación soporte todo el ensamblaje y de que sea utilizado sólo por personal autorizado.
- No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.

Elevar la bomba

Eleve la bomba mediante estrobos adecuados debajo del soporte de la carcasa del cojinete en cada extremo.

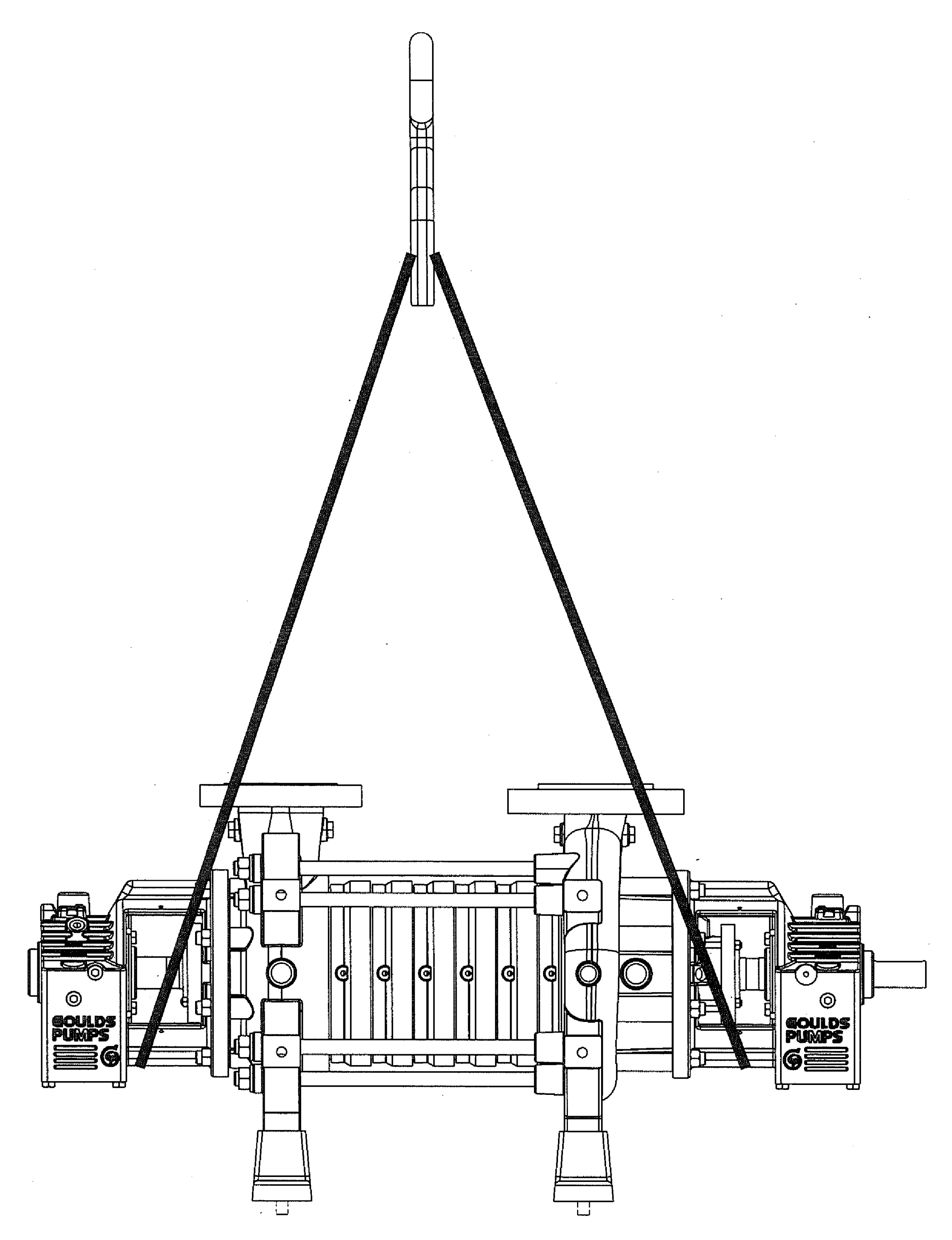


Figure 1: Ejemplo de método de elevación correcto para una bomba vacía

Las unidades montadas sobre la plancha de base poseen puntos de elevación para ser utilizados con dispositivos de elevación adecuados.

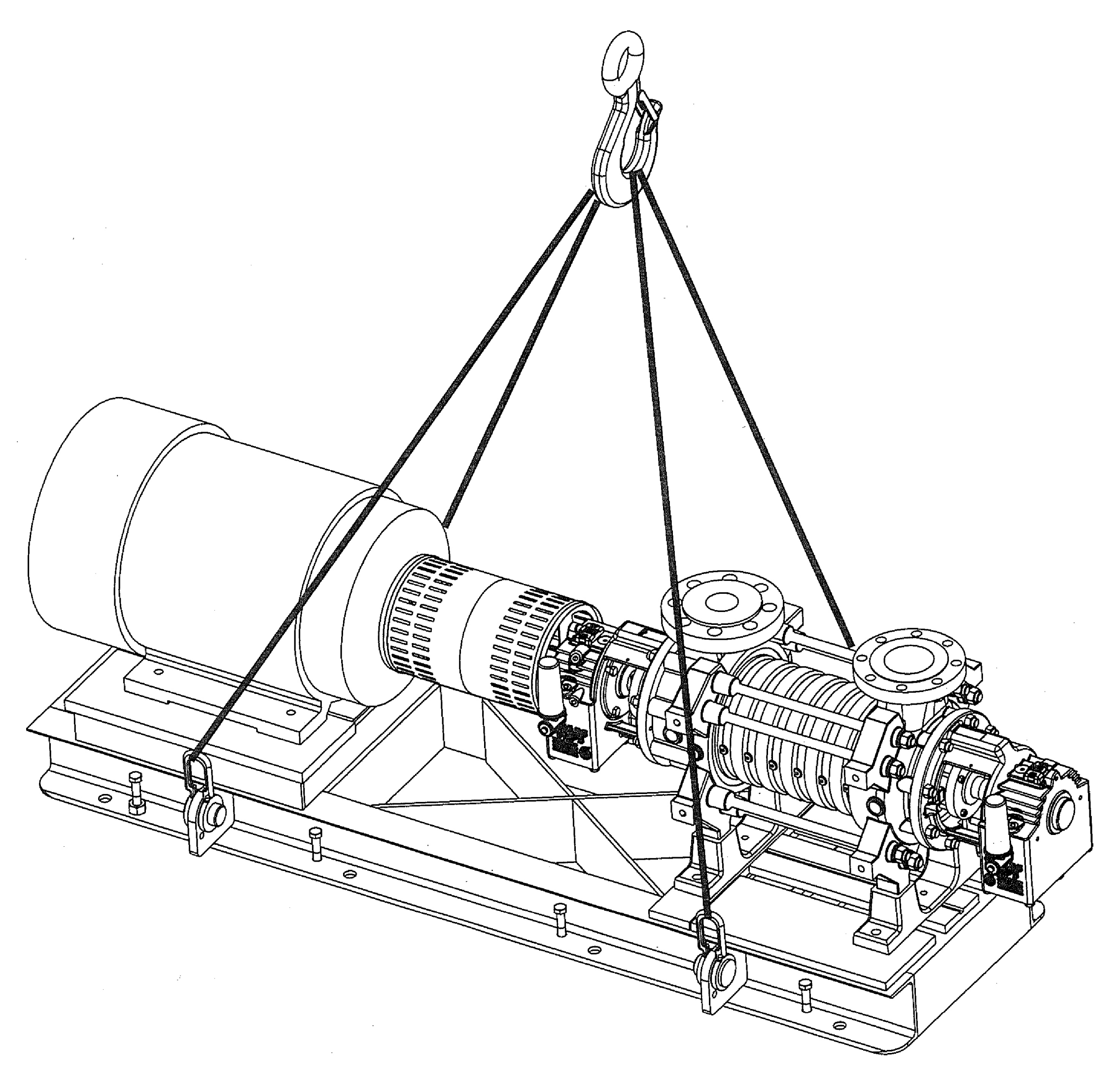


Figure 2: Ejemplo del método de elevación adecuado para las unidades montadas sobre placa de base

Pautas de almacenamiento

Almacenamiento a largo plazo

Si la unidad se almacena durante más de 6 meses, deben aplicarse estos requisitos:

- Almacene la unidad en un lugar seco.
- Almacene la unidad en un lugar fresco y sin suciedad ni vibraciones.
- Gire el eje con la mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate a los cojinetes y a las superficies maquinadas de manera de poder conservarlos en buen estado. Consulte con los fabricantes de la unidad del motor y de los acoplamientos acerca de los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Si tiene preguntas acerca de los posibles servicios de tratamiento de almacenamiento a largo plazo, comuníquese con su representante de ventas de ITT local.

Descripción del producto

Descripción general

El modelo 3393 es una bomba de etapas múltiples, dividida radialmente y con carcasa segmentada, que tiene las siguientes características:

- Componentes modulares de interetapas
- Números variables de etapas, componentes hidráulicos, materiales y configuraciones
- Orientaciones múltiples de las boquilla de succión y de descarga.
- Componentes hidráulicos múltiples para cada tamaño de bomba

La configuración de succión radial tiene boquillas de succión radial y de descarga. Las boquillas de succión y de descarga se pueden ubicar vertical u horizontalmente a 90°, a ambos lados. Este diseño consiste de dos carcasas resistentes, con aletas con rodamientos antifricción tradicionales y sellos mecánicos en cada extremo de la bomba.

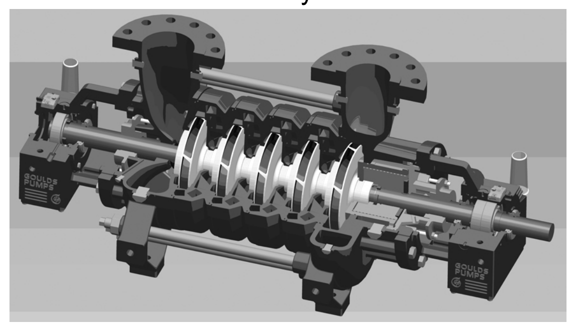


Figure 3: Diseño de succión radial

La configuración del extremo de succión tiene una boquilla de succión de extremo con una boquilla de descarga radial. El extremo de succión de la bomba utiliza un rodamiento lubricado con producto que elimina la necesidad de una caja de rodamientos y de un sello mecánico secundarios. Debido a la ubicación del rodamiento de manguito interior en la carcasa de succión de extremo, el tamaño de la brida de succión es una medida más grande que el tamaño de la configuración de succión radial. La boquilla de succión y de descarga se puede ubicar vertical u horizontalmente a 90°, a ambos lados.

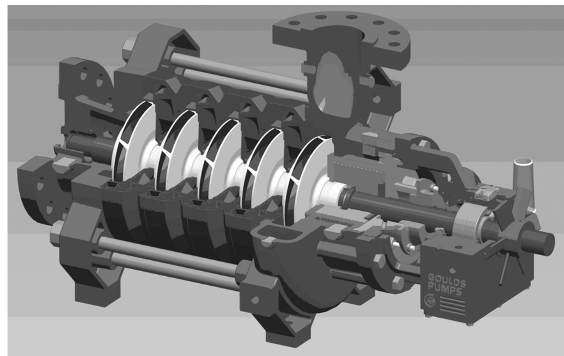


Figure 4: Diseño de extremo de succión

Carcasa

El límite de presión consiste de tres carcasas básicas y de una cámara con sello mecánico.

- La carcasa de succión está disponible en una configuración de extremo o radial y tiene una clasificación de presión menor que las carcasas de interetapas o de descarga.
- Las carcasas de interetapas están combinadas con el difusor en una sola pieza y tienen la clasificación de presión de descarga máxima.
- La carcasa de descarga tiene un diseño de voluta doble.

Clasificaciones de las bridas

Opciones de bridas
Succión
ANSI B16.5 150 lb RF / ISO 7005-1 PN 20
ANSI B16.5 300 lb RF / ISO 7005-1 PN 50
EN 1092-1 PN 40
Descarga
EN 1092-1 PN 63
ANSI B16.5 600 lb RF / ISO 7005-1 PN 110
EN 1092-1 PN 100
ANSI B16.5 900 lb RF / ISO 7005-1 PN 150 (solamente carcasas de cromo 12)

Impulsor

El impulsor es cerrado y de succión simple. Tiene sujetado al eje con una chaveta.

Cámara de sellado

La cámara de sellado acepta sellos de cartucho simple o dobles y varios planos de tuberías. Sus dimensiones están basadas en DIN 24960.

Bastidor de los rodamientos y rodamientos

El bastidor de los rodamientos está fabricado con de hierro fundido, tiene aletas para una mejor refrigeración y está lubricado con aceite. Los tipos de rodamientos se especifican en la siguiente tabla.

Tamaño de la bomba	2.5x4-8	4x5-10	5x6-11	6x8-13
Rodamiento: extremo conductor (empuje)	7408 BCBM	7409 BCBM	7311 BECBM	7214 BECBM
Rodamiento: exterior (ES) (radial)	SiC/SiC	SiC/SiC	SiC/SiC	SiC/SiC
Rodamiento: exterior (RS) (radial)	6408	6409	6311	6214

Eje

El eje es del tipo 17-4 pH o "super duplex", según el material de la carcasa, y está diseñado para trabajos pesados. Está pensado para funcionar con sellos mecánicos de cartucho para limitar la deflexión del eje a 0,002 in (0,051 mm) en las peores condiciones.

Placa de base

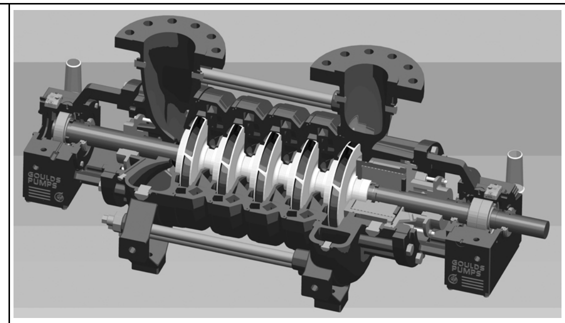
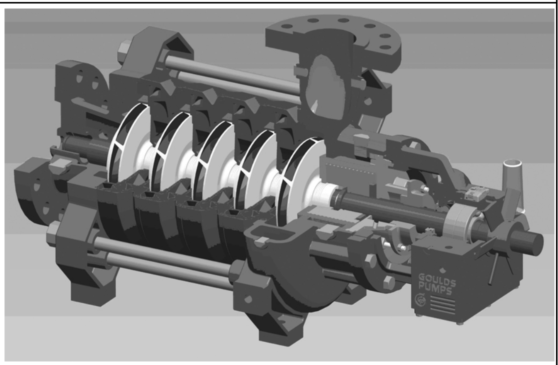
La placa de base está elaborada con acero forjado y sostiene a la bomba, al impulsor y a cualquier otro accesorio.

Descripción de la bomba

El **Modelo Goulds 3393** es una bomba de etapas múltiples separada radialmente, de carcasa segmentada, diseñada con componentes de interetapas modulares. Estos componentes idénticos se pueden ensamblar para producir bombas de números de etapas, hidráulica, materiales y configuraciones variables para cumplir con los requisitos específicos del cliente. Sus múltiples orientaciones de boquillas de succión y de descarga permiten que el modelo 3393 se adapte a instalaciones de tuberías múltiples y brindan flexibilidad al diseñador de la tubería en la distribución de la planta. Las conexiones hidráulicas múltiples para cada tamaño de bomba optimizan la eficacia a través de una amplia gama de aplicaciones. Todos los componentes de etapa intermedia son idénticos, lo que reduce el inventario de piezas.

El modelo 3393 está diseñado como una bomba rápida de dos polos. Habrá veces que la bomba será accionada a una velocidad variable. El modelo 3393 se puede usar a velocidades

de entre 2700 y 3600 r. p. m. sin consultar a la fábrica. A velocidades superiores a 3600 r. p. m. e inferiores a 2700 r. p. m., la fábrica debe realizar un análisis de velocidad crítica lateral. Póngase en contacto con su representante local para obtener información sobre el precio. En todos los casos, es de vital importancia que la bomba se lleve hasta su velocidad de funcionamiento mínima tan rápido como sea posible. Este tiempo de incremento no se debe exceder más de 5 segundos.

RS - La configuración de succión radial tiene boquillas de succión radial y de descarga. Las boquillas de succión y de descarga se pueden ubicar vertical u horizontalmente a 90°, a ambos lados. Este diseño consiste de dos carcasas resistentes, con aletas con rodamientos antifricción tradicionales y sellos mecánicos en cada extremo de la bomba.	
ES - La configuración del extremo de succión presenta una boquilla de extremo de succión con una boquilla de descarga radial. El extremo de succión de la bomba utiliza un rodamiento lubricado con producto que elimina la necesidad de una caja de rodamientos y de un sello mecánico secundarios. Debido a la ubicación del rodamiento de manguito interior en la carcasa de succión de extremo, el tamaño de la brida de succión es una medida más grande que el tamaño de la configuración de succión radial. La boquilla de descarga se puede ubicar vertical u horizontalmente a 90°, a ambos lados.	

Descripción general del Monitor de estado i-ALERT™

Descripción

El Monitor de estado i-ALERT es un dispositivo de monitoreo compacto que funciona a batería y mide en forma continua la vibración y la temperatura del extremo de alimentación de la bomba. El monitor de estado utiliza LED rojos intermitentes para alertar al operador de la bomba cuando esta supera los límites de vibración y de temperatura establecidos previamente. Esto posibilita que el operador de la bomba realice cambios en el proceso o en la bomba antes de que ocurra un fallo catastrófico. El monitor de estado también está equipado con una LED verde que indica que está en condiciones de funcionar y que tiene suficiente batería.

Acuerdo de licencia de software

AL USAR EL MONITOR DE CONDICIÓN i-Alert™, USTED ACUERDA ESTAR ACEPTA LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DEL SIGUIENTE ACUERDO DE LICENCIA. LEA ESTE ACUERDO CUIDADOSAMENTE.

ITT Corporation y sus subsidiarias, afiliados, ya sea directamente o a través de sus sublicenciatarios autorizados ("ITT") le otorga una licencia limitada, no exclusiva para usar el software integrado en este dispositivo ("Software") de manera ejecutable binaria, en el funcionamiento normal del monitor de condición i-Alert™ de un modelo de bomba de Goulds Pump Inc. El título, los derechos de propiedad y los derechos de propiedad intelectual del software continúan perteneciendo a ITT o sus terceros proveedores. Usted se declara conforme con que este acuerdo no precisa ser firmado para que entre en vigor.

Usted reconoce que el software es propiedad de ITT y que está protegido por las leyes de propiedad intelectual de Estados Unidos y tratados internacionales de copyright. También reconoce que la estructura, la organización y el código del Software son secretos comerciales valiosos de ITT y/o de sus terceros proveedores y que el Software en su formato de código

fuente es un secreto comercial valioso de ITT. Usted acepta no descompilar, desmontar, modificar, invertir el montaje, hacer ingeniería reversa, reducir a un formato legible para las personas el Software o cualquier parte de éste ni crear cualquier producto derivado a partir del Software. Usted también acuerda no exportar o reexportar el Software a ningún país que contravenga las leyes estadounidenses de control de las exportaciones.

Modo de alarma

El monitor de estado activa el modo de alarma cuando se superan los límites de vibración o de temperatura en dos registros consecutivos y durante un período de diez minutos. El modo de alarma se indica con dos LED intermitentes en intervalos de dos segundos.

Límites de temperatura y vibración

Variable	Límite
Temperatura	195 °F (91 °C)
Vibración	100% de aumento sobre el nivel de línea de base

Duración de la batería

La batería del monitor de condición i-ALERT no es reemplazable. Debe reemplazar toda la unidad una vez que se agote la energía de la batería.

La duración de la batería no está incluida como parte de la garantía estándar de cinco años de la bomba.

Esta tabla muestra la duración de la batería promedio del monitor de estado en condiciones normales de funcionamiento y en el modo de alarma.

Funcionamiento del monitor de estado	Duración de la batería
Condiciones de funcionamiento y ambientales normales	De tres a cinco años
Modo de alarma	Un año

Información sobre las placas de identificación

Información importante para realizar pedidos

Cada bomba tiene una placa de identificación que proporciona información sobre la bomba. La placa de identificación se encuentra en la carcasa de la bomba.

Cuando ordena piezas de repuesto, identifique esta información acerca de la bomba:

- Modelo
- Tamaño
- Número de serie
- Números de artículos de las piezas necesarias

Tipos de placas de identificación

Placa de identificación	Descripción
Carcasa de la bomba	Proporciona información acerca de las características hidráulicas de la bomba. La fórmula para el tamaño de la bomba es: Descarga x succión: diámetro nominal máximo de impulsor en pulgadas. (Ejemplo: 2x3-8)
Bastidor de rodamientos	Proporciona información acerca del sistema de lubricación utilizado.
ATEX	Si se aplica, su unidad de la bomba puede contar con una placa de identificación ATEX unida a la bomba, a la plancha de base o al cabezal de descarga. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones ATEX de esta bomba.
IECEx	Si corresponde, la unidad de la bomba puede tener la siguiente placa de identificación IECEx en la bomba y/o en la placa de base. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones IECEx de esta bomba.
Otros	Si se aplica, se pueden indicar información, advertencia o precauciones adicionales.

Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

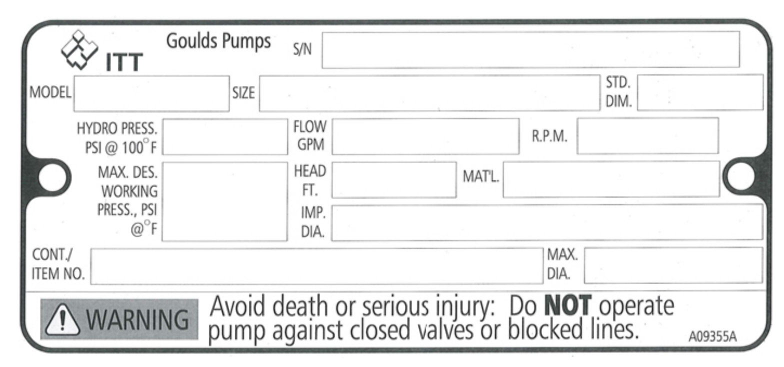


Table 1: Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba

Campo de la placa de identificación	Explicación
S/N	Número de serie de Goulds
Model	Modelo de bomba
Size	Tamaño de la bomba
Std. Dim	Designación dimensional estándar
Hydro Pressure	Presión hidrostática a 70° F, en libras por pulgada cuadrada
Max. Design Working Press.	Presión de funcionamiento máxima, en libras por pulgada cuadrada
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
Head	Cabezal de bomba clasificado, en pies
Material	Material de la bomba
Impeller Diameter	Diámetro de reducción de impulsor
Cont/Item No	Número de contrato o de artículo del comprador
Max. Dia	Diámetro máximo del impulsor

Placa de identificación en el portacojinetes

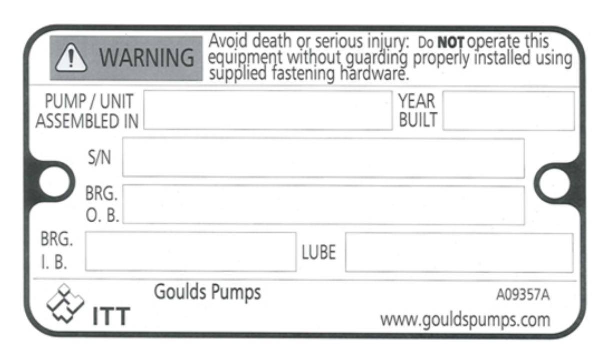


Table 2: Explicación de la placa de identificación en el portacojinete

Campo de la placa de identificación	Explicación
Assembled in	País en el que se fabricó la unidad final
Year built	Año en el que se fabricó la unidad final
S/N	Número de serie
Bearing O.B.	Número/designación de rodamiento exterior
Bearing I.B.	Número/designación de rodamiento interior
Lubrication	Tipo de lubricación de la bomba

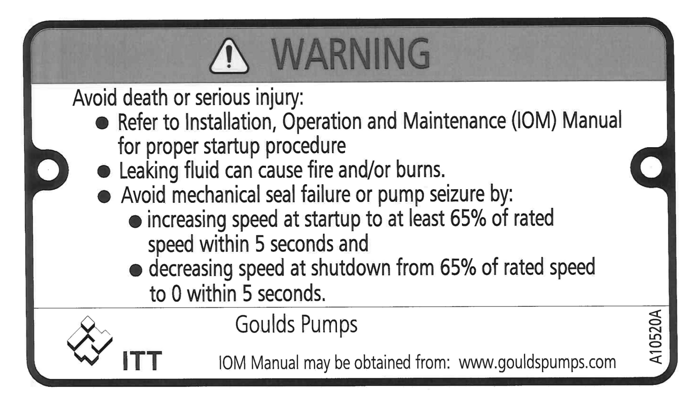
Placa de identificación ATEX



Campo de la placa de identificación	Explicación
II	Grupo 2
2	Categoría 2
G/D	La bomba puede usarse aunque haya gas y polvo
T4	Clase de temperatura

NOTICE:
Asegúrese de que las clasificaciones de códigos de la bomba sean compatibles con el entorno específico en el cual planea instalar el equipo. Si no son compatibles, no ponga en marcha el equipo y comuníquese con su representante de ITT antes de continuar.

Placa de identificación de advertencia



La placa de identificación que se muestra es la advertencia máxima y se aplica a la mayoría de las bombas. Debe consultar a los procedimientos de inicio del IOM para obtener instrucciones específicas que puedan ser diferentes. Las instrucciones del IOM tendrán prioridad.

Instalación

Instalación previa

⟨Ex⟩ El equipo que va a funcionar en un entorno potencialmente explosivo se debe instalar según las siguientes instrucciones.

Precauciones



WARNING:
- Cuando realice la instalación en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor esté correctamente certificado y de que todo el equipo esté instalado según las instrucciones adecuadas para ese entorno.
- Debe conectar a tierra todos los equipos. Esto se aplica a los equipos de la bomba, al elemento conductor y a cualquier equipo de monitoreo. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.

NOTICE:
Se recomienda la supervisión. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

Pautas de ubicación de la bomba



WARNING:
Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no se eleva y se sostiene este equipo correctamente, se pueden producir daños físicos serios o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobos y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.

Pauta	Explicación/comentario
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si requiere de un equipo de elevación, asegúrese de que exista espacio suficiente arriba de la bomba.	Esto facilita el uso correcto del equipo de elevación y la extracción y reubicación seguros de los componentes a una ubicación segura.
Proteja la unidad de daños por el clima y el agua producidos por la lluvia, las inundaciones y las bajas temperaturas.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: • Válvulas de alivio de presión • Tanques de compresión • Controles de presión • Controles de temperatura • Controles de flujo Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre piso de concreto con subsuelo.

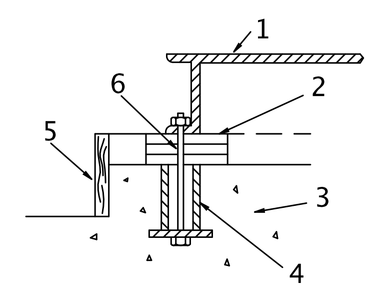
Requisitos para la cimentación

Requisitos

- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad.
- Coloque una cimentación de concreto plana y robusta para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos de cimentación.

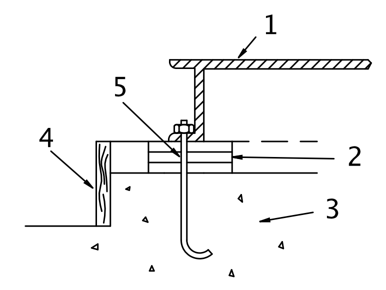
- Los pernos de cimentación que se utilizan comúnmente son los de tipo manguito y en J. Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.

Pernos de tipo manguito



1. Placa de base
2. Calzas o cuñas
3. Cimentación
4. Manguito
5. Presa
6. Perno

Pernos tipo J



1. Placa de base
2. Calzas o cuñas
3. Cimentación
4. Presa
5. Perno

Procedimientos de montaje de la base

Preparación de la plancha de base para el montaje

En este procedimiento se considera que usted tiene un conocimiento básico del diseño de la placa de base y la cimentación, así como de los métodos de instalación. Siga los procedimientos estándar del sector, como API RP 686/ PIP REIE 686, o este procedimiento antes de aplicar el mortero a la placa de base.

1. Asegúrese de que todas las superficies de la placa de base que estarán en contacto con el mortero no tengan óxido, aceite ni suciedad.
2. Limpie exhaustivamente todas las superficies de la placa de base que entrarán en contacto con el mortero.
   Asegúrese de usar un limpiador que no deje residuos.

NOTICE:
Es posible que sea necesario echar un chorro de arena en las superficies que van a entrar en contacto con el mortero y, luego, cubrir esas superficies con un cebador compatible con el mortero. Asegúrese de quitar todos los equipos antes de echar el chorro de arena.

3. Asegúrese de que ninguna de las superficies maquinadas no tengan rebabas, oxido, pintura ni ningún otro tipo de contaminación.
   Si es necesario, utilice una piedra de esmeril para eliminar las rebabas.

Preparación de la cimentación para el montaje

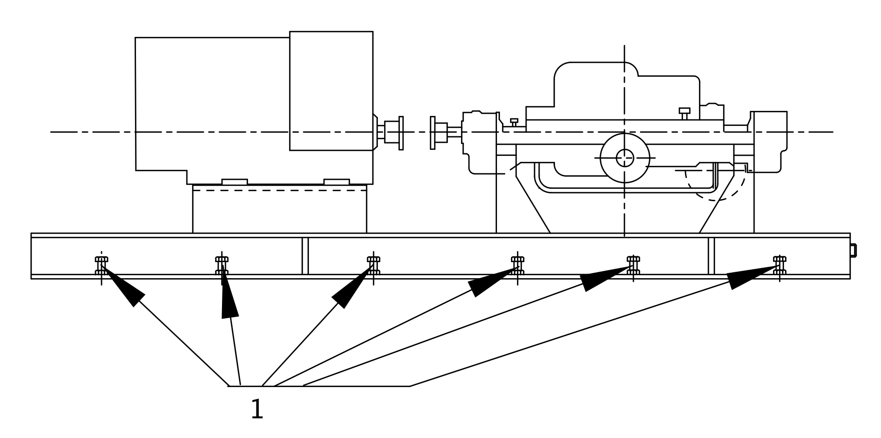
1. Astille la parte superior de la cimentación a un mínimo de 1,0 pulg. (25,0 mm) para extraer los poros o el concreto de poca fuerza.
   Si está utilizando un martillo neumático, asegúrese de que no contamine la superficie con aceite ni ningún otro elemento húmedo.

NOTICE:
No astille la cimentación con herramientas pesadas, como martillos perforadores. Esto puede dañar la integridad estructural de la cimentación.

2. Elimine el agua o los detritus de los orificios de los pernos o los manguitos de la cimentación.
3. Si la plancha de base utiliza pernos de tipo manguito, llene los manguitos con un material no adherente y moldeable. Selle los manguitos para evitar que ingrese el mortero.
4. Recubra la porción expuesta de los pernos de anclaje con un compuesto no adherente, como cera en pasta, para impedir que el mortero se adhiera a los pernos de anclaje.
   No utilice aceites ni cera líquida.
5. Si el fabricante del mortero lo recomienda, recubra la superficie de la cimentación con un cebador compatible.

Instalación y nivelación de la plancha de base

NOTICE: Las ilustraciones son solamente para referencia, y es posible que no se muestre el modelo de bomba específico.



1. Gatos de tornillo

Figure 5: Ubicaciones de los tornillos elevadores, vista lateral

1. Gatos de tornillo

Figure 6: Ubicaciones de los tornillos elevadores, vista superior

1. Baje con cuidado la plancha de base sobre los pernos de cimentación.
   La plancha de base descansará en la parte superior de la cimentación en los tornillos elevadores provistos con la plancha de base.

2. Ajuste los gatos de tornillo de nivelación ubicados de manera adyacente a los orificios de los pernos de la cimentación, hasta que la placa de base quede a 1 o 2 in (de 25 a 50 mm) por encima de la cimentación para permitir una lechada adecuada.
   Esto provee un soporte uniforme para la plancha de base después del mortero.
3. Nivele la placa de base hasta 0,002 in/ft (0,167 mm/m) del largo o el ancho de la placa de base ajustando los gatos de tornillo.
   - La variación máxima total desde un extremo o un lado de la placa de base hasta el otro es de 0,015 in (0,38 mm).
   - Utilice las superficies de montaje del equipo para establecer el nivel.
4. Utilice un compuesto no adherente (antiagarrotamiento) como cera en pasta para recubrir las partes de los tonillos elevadores que harán contacto con el mortero.
   Esto facilita la extracción de los tornillos después de colocar el mortero.

   NOTICE:
   No utilice aceites ni cera líquida.

5. Enrosque las tuercas en los pernos de cimentación y ajuste a mano.

Instale la bomba, el conductor y el acoplamiento

1. Instale y sujete la bomba en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes.

   NOTICE: Se proporcionan dos clavijas cónicas en caso de que sea necesario brindar una ubicación repetible entre la bomba y la placa de base. La instalación de las clavijas no es obligatoria.

2. Instale el impulsor en la plancha de base.
3. Instale el acoplamiento. Consulte las instrucciones de instalación del fabricante del acoplamiento.
4. Si la placa de base de la bomba tiene una ranura para sujeción con clavijas a alta temperatura, se debe realizar lo siguiente después de la alineación final.
   a) Verifique que la clavija paralela haya sido instalada en el centro de las patas de la bomba desde el extremo del conductor. Debe entrar completamente en una ranura paralela al eje que ha sido maquinado en la placa de base.
   b) Ajuste los pernos que están más cerca del conductor según los valores estándar.
   c) Ajuste los pernos ubicados en el extremo exterior hasta el 15 % del valor estándar.
      Esto permitirá que la bomba se expanda axialmente con el aumento de temperatura y que mantenga la alineación entre la bomba y el conductor.
5. Si se desea mantener una ubicación repetible entre la bomba y la placa de base, realice los pasos 5.a o 5.b.
   a) En el caso de las bombas sin sujeción con clavijas a alta temperatura, realice una perforación a través de cada pata de la bomba (en el extremo del conductor y en el extremo que no es del conductor) hacia el interior de la placa de base y, luego, realice un avellanado cónico para instalar las clavijas cónicas suministradas.
   b) En el caso de las bombas con sujeción con clavijas a alta temperatura, realice una perforación a través de cada pata del extremo del conductor de la bomba hacia el interior de la placa de base y, luego, realice un avellanado cónico para instalar la clavija cónica suministrada. Descarte la clavija cónica en desuso.

Pump Foot Farthest from coupling

Milled Slot in Base plate for Dowel Pin

Taper Pin Qty 2

Dowel Pin Qty 1

Alineación de la bomba con el elemento motriz

Se deben seguir los procedimientos de alineación para evitar el contacto accidental de las piezas giratorias. Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del fabricante del acoplamiento.

Precauciones



WARNING:

- Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas rotativas. Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

NOTICE:
La alineación adecuada es responsabilidad del instalador y del usuario de la unidad. Verifique el alineamiento de las unidades montadas en bastidores antes de hacer funcionar la unidad. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

Métodos de alineamiento

Se utilizan tres métodos de alineamiento comunes:

- Reloj comparador
- Reloj comparador reverso
- Láser

Siga las instrucciones del fabricante del equipo cuando utilice los métodos de indicador de cuadrante inverso o láser. En este capítulo, encontrará instrucciones detalladas para utilizar el método de indicador de cuadrante.

Controles de alineación

Cuándo realizar los controles de alineación

Debe realizar los controles de alineación bajo las siguientes circunstancias:

- Cambia la temperatura de proceso.
- Se cambia la tubería.
- Se ha realizado el mantenimiento de la bomba.

Tipos de controles de alineación

Tipo de control	Cuándo se utiliza
Control de alineamiento inicial (alineamiento en frío)	Antes de poner en funcionamiento de la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura ambiente.
Control de alineamiento final (alineamiento en caliente)	Después del funcionamiento la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura de funcionamiento.

Controles de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que se pueda lograr el alineamiento.
Después de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que no hayan ocurrido cambios durante el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado el alineamiento. Si han ocurrido cambios, debe modificar la tubería para quitar las deformaciones de las bridas de la bomba.

Controles de alineación final (alineación en caliente)

Cuándo	Por qué
Después de la primera vez que se pone en funcionamiento	Esto garantiza una correcta alineación cuando la bomba y el elemento motriz alcanzan la temperatura de funcionamiento.
Periódicamente	Esto respeta los procedimientos de funcionamiento de la planta.

Valores permitidos del indicador para los controles de alineación

NOTICE:
Los valores de lectura permitidos que se especifican en las tablas son válidos solamente para motores en los que se haya observado aumento de temperatura. Para otros conjuntos, como turbinas de vapor, motores de explosión o eléctricos con aumento de temperatura diferente, se deben recalcular los ajustes correctos. Si la bomba es impulsada mediante un engranaje reductor de velocidad o de aumento de velocidad, póngase en contacto con la fábrica. Debe usar las tolerancias correctas. Si no lo hace, se pueden ocasionar defectos en el alineamiento y disminución en la confiabilidad de la bomba.

Criterio de alineación: Ajuste de alineación vertical paralela en frío

NOTICE: Un valor positivo indica que el eje de la bomba se debe configurar más alto que el eje del motor; un valor negativo indica que el eje de la bomba se debe configurar más abajo que el eje del motor.

Table 3: Temperatura de funcionamiento de la bomba para 2.5x4-8 y 2.5x5-8

Aumento de la temperatura del motor	Unidades imperiales (pulgadas)				Unidades métricas (mm)			
	<100ºF	100-200ºF	201-300ºF	301-400ºF	<38ºC	38-93ºC	94-149ºC	150-204ºC
104ºF (40ºC)	0.004	0.000	-0.009	-0.018	0.11	0.00	-0.23	-0.46
122ºF (50ºC)	0.006	0.001	-0.007	-0.017	0.15	0.04	-0.19	-0.42

Table 4: Temperatura de funcionamiento de la bomba para 4x5-10 y 4x6-10

Aumento de la temperatura del motor	Unidades imperiales (pulgadas)				Unidades métricas (mm)			
	<100ºF	100-200ºF	201-300ºF	301-400ºF	<38ºC	38-93ºC	94-149ºC	150-204ºC
104ºF (40ºC)	0.005	0.000	-0.010	-0.021	0.13	0.00	-0.26	-0.53
122ºF (50ºC)	0.007	0.002	-0.009	-0.019	0.17	0.04	-0.22	-0.48

Table 5: Temperatura de funcionamiento de la bomba para 5x6-11 y 5x8-11

Aumento de la temperatura del motor	Unidades imperiales (pulgadas)				Unidades métricas (mm)			
	<100ºF	100-200ºF	201-300ºF	301-400ºF	<38ºC	38-93ºC	94-149ºC	150-204ºC
104ºF (40ºC)	0.006	0.000	-0.012	-0.023	0.14	-0.01	-0.30	-0.59
122ºF (50ºC)	0.008	0.002	-0.010	-0.021	0.20	0.05	-0.24	-0.54

Table 6: Temperatura de funcionamiento de la bomba para 6x8-13 y 6x10-13

Aumento de la temperatura del motor	Unidades imperiales (pulgadas)				Unidades métricas (mm)			
	<100ºF	100-200ºF	201-300ºF	301-400ºF	<38ºC	38-93ºC	94-149ºC	150-204ºC
104ºF (40ºC)	0.006	0.000	-0.013	-0.027	0.16	-0.01	-0.34	-0.68
122ºF (50ºC)	0.009	0.002	-0.011	-0.024	0.22	0.05	-0.28	-0.62

Pautas para la medición de la alineación

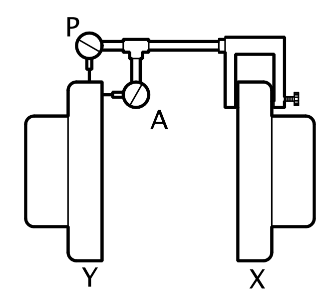
Pauta	Explicación
Gire la mitad del acoplamiento de la bomba y la mitad del acoplamiento del motor al mismo tiempo para que las varillas del indicador hagan contacto con los mismos puntos en la mitad del acoplamiento del motor.	Esto evita las mediciones incorrectas.
Mueva o separe sólo el elemento motriz para realizar ajustes.	Esto evita deformaciones en las instalaciones de la tubería.

Pauta	Explicación
Asegúrese de que los pernos de sujeción del pie del motor estén ajustados al momento de tomar las medidas del indicador.	Esto mantiene al motor detenido, dado que el movimiento genera una medición incorrecta.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del pie del motor estén sueltos antes de realizar correcciones de alineación.	Esto hace posible mover el motor cuando se hacen correcciones de alineación.
Verifique el alineamiento nuevamente después de cualquier ajuste mecánico.	Esto corrige los defectos de alineamiento que podría haber provocado un ajuste.

Acople los indicadores de cuadrante para la alineación

Debe tener dos relojes comparadores para completar este procedimiento.

1. Acople dos indicadores de cuadrante en la mitad del acoplamiento de la bomba (X):
   a) Acople un indicador (P) para que la varilla del indicador entre en contacto con el perímetro de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
   Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación paralela.
   b) Acople el otro indicador (A) para que la varilla del indicador entre en contacto con el extremo interior de la mitad del acoplamiento del motor.
   Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación angular.



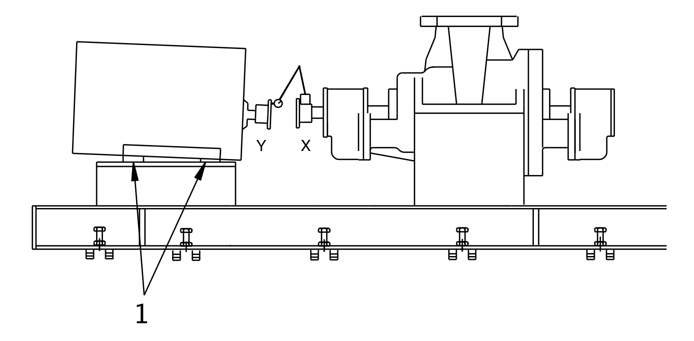
2. Gire la mitad del acoplamiento de la bomba (X) para controlar que los indicadores estén en contacto con la mitad del acoplamiento del motor (Y) y que no toquen la parte inferior.
3. Si es necesario, ajuste los indicadores.

Realice la alineación angular para una corrección vertical

Las ilustraciones son solamente para referencia, y es posible que no se muestre el modelo de bomba específico.

1. Coloque el indicador de alineación angular a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Luego...
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: • Agregue separadores para levantar el pie del motor en el extremo del eje. • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el otro extremo.
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el extremo del eje. • Agregue separadores para levantar el pie del motor en el otro extremo.



1. Separadores

Figure 7: Ejemplo de alineación vertical incorrecta (vista lateral)

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice la alineación angular para una corrección horizontal

1. Coloque el indicador de alineación angular en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor, 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Luego...
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la izquierda. • Deslice el extremo opuesto hacia la derecha.
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la derecha. • Deslice el extremo opuesto hacia la izquierda.

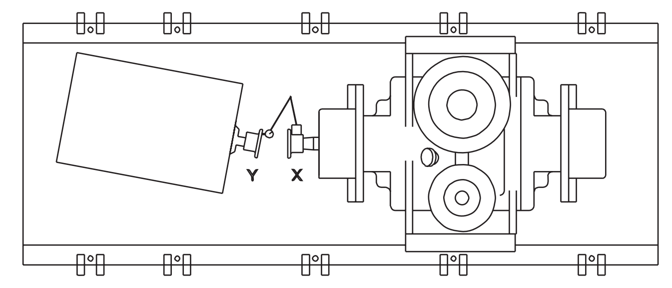


Figure 8: Ejemplo incorrecto de alineación horizontal (vista superior)

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical

Consulte la tabla de alineación y los "Valores de indicador permitidos para controles de alineación" (consulte el Índice para ver la ubicación de la tabla) para conocer el valor de alineación en frío adecuado basado en el aumento de la temperatura del motor y en la temperatura de operación de la bomba.

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los indicadores de cuadrante estén acoplados de manera adecuada.

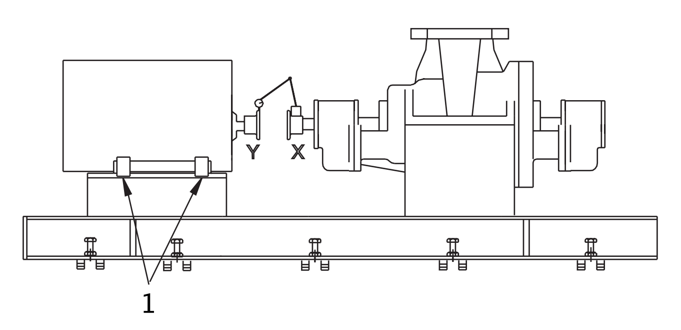
Una unidad está alineada paralelamente cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,002 in (0,05 mm) , según las mediciones en cuatro puntos separados a 90° en la temperatura de funcionamiento.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo (P) a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).

2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Luego...
Negativo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más abajo que la mitad del acoplamiento del motor (Y). Quite los separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.
Positivo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más arriba que la mitad del acoplamiento del motor (Y). Añada separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.

NOTICE:



1. Separadores

Figure 9: Ejemplo de alineación vertical incorrecta (vista lateral)

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice la alineación en paralelo para una corrección horizontal

Una unidad está alineada paralelamente cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,002 in (0,05 mm) , según las mediciones en cuatro puntos separados a 90° en la temperatura de funcionamiento.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo (P) en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Luego...
Negativo	La mitad del acoplamiento del motor (Y) se encuentra a la izquierda de la mitad del acoplamiento de la bomba (X).
Positivo	La mitad del acoplamiento del motor (Y) se encuentra a la derecha de la mitad del acoplamiento de la bomba (X).

4. Deslice con cuidado el motor en la dirección correcta.

NOTICE: Asegúrese de deslizar el elemento conductor de manera uniforme. Si esto no se hace, se puede ver afectada negativamente la corrección angular horizontal.

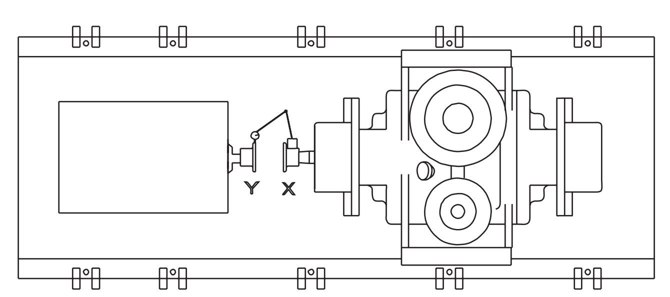


Figure 10: Ejemplo incorrecto de alineación horizontal (vista superior)

5. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice la alineación completa para una corrección vertical

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando ambos indicadores A (angular) y P (paralelo) no varían más de 0,002 pulgadas (0,05 mm) al medirlos a cuatro puntos separados a 90°.

1. Coloque los indicadores de alineación angular y en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire los indicadores a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para alineación angular y en paralelo hasta lograr los valores de lectura permitidos.

Realice la alineación completa para una corrección horizontal

1. Coloque los indicadores de alineación angular y en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire los indicadores pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para alineación angular y en paralelo hasta lograr los valores de lectura permitidos.

Aplicación de mortero en la plancha de base

Equipo necesario:

- Limpiadores: No utilice un limpiador a base de aceite, porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del mortero.
- Mortero: se recomienda utilizar mortero no encogible.

NOTICE:
Se asume que el instalador que inyecta el mortero de la base tiene conocimiento de los métodos aceptables. En varias publicaciones se describen procedimientos más detallados, incluido el Estándar 610 de API, última edición, Apéndice L; API RP 686, Capítulo 5, y otros estándares industriales.

1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.
2. Construya una presa alrededor de la cimentación.
3. Humedezca completamente la base que va a entrar en contacto con el mortero.
4. Vuelque el mortero a través del orificio de la plancha de base hasta el nivel de la presa.

Cuando vierta el mortero, elimine las burbujas de aire mediante uno de los siguientes métodos:

- Remuévalas con un vibrador.
- Bombee el mortero en su lugar.

5. Permita que se fije el mortero.

Listas de verificación para la tubería

Lista de verificación general para la tubería

Precauciones



CAUTION:

- Nunca coloque una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede producir esfuerzos peligrosos en la unidad y producir una desalineación entre la bomba y el conductor. La tensión en las tuberías afectará negativamente al funcionamiento de la bomba y puede producir lesiones o daños en el equipo.
- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca estrangule el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.



CAUTION:
Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba. La deformación de la carcasa puede hacer que las piezas rotativas entren en contacto, generando un exceso de calor, chispas y fallos prematuros.

Pautas para la tubería

Están disponibles las pautas para las tuberías en las Normas del Instituto de Hidráulica (“Hydraulic Institute Standards”) en: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Debe revisar este documento antes de instalar la bomba.

Lista de verificación

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que toda la tubería esté sostenida de manera independiente de las bridas de la bomba y que esté alineada naturalmente con éstas. Consulte los criterios de alineamiento de las bridas de la bomba.	Esto ayuda a evitar: • Deformaciones en la bomba • Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando • Desgaste en los cojinetes, el sello y el eje de la bomba	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las fugas por fricción.	
No conecte la tubería en la bomba hasta que: • El mortero de la plancha de base o la subbase se haya endurecido. • Los pernos de sujeción de la bomba están ajustados.	—	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire al sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan hacer salir el líquido antes de extraer la bomba.	Las carcasas de interetapas del modelo 3393 no se pueden drenar completamente. Tenga cuidado cuando realice el desmontaje.	

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Si la bomba trabaja con líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones y los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a evitar defectos en la alineación debido a la expansión térmica de las tuberías.	

Criterios de alineamiento de las bridas de la bomba

Tipo	Criterios
Axial	La separación de la cara de la brida debe ser del espesor de la junta ±0,06 in (1,5 mm).
Paralelo	Para las bridas con un diámetro exterior de 10 in (250 mm) o menos, alinee las bridas para que queden paralelas dentro de 0,010 in (0,25 mm). Las bridas más grandes deben estar paralelas a 0,001 in/in (0,001 mm/mm) hasta una desalineación máxima permisible de 0,030 in (0,75 mm).
Concéntrica	Puede instalar los pernos de la brida de forma manual fácilmente.

Lista de verificación de la tubería de aspiración

Referencia de la curva de rendimiento



CAUTION:
Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca estrangule el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.

El cabezal de succión positiva neta disponible ($CNPA_A$) siempre debe exceder la CNPA requerida ($CNPA_R$), según se muestra en la curva de rendimiento publicada de la bomba.

Comprobaciones de la tubería de aspiración

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Controle que la tubería esté libre de suciedad y de objetos extraños.	La suciedad o los residuos pueden dañar la bomba durante el arranque.	
Controle que los codos no tengan curvaturas filosas.	Esto minimiza el riesgo de cavitación en la entrada de succión de la bomba debido a la turbulencia.	
Compruebe que la tubería de succión sea una o dos veces mayor que la entrada de succión de la bomba. Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que la entrada de aspiración de la bomba.	
Controle que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades: • El lado en pendiente hacia abajo • El lado horizontal en la parte superior	—	

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Si se utilizan filtros o campanas de aspiración, controle que el área sea tres veces mayor que la de la tubería de aspiración.	Los filtros de aspiración ayudan a evitar las obstrucciones. El filtro no debe tener una malla más gruesa que el tamaño 40 (se prefiere una malla de tamaño 60 o superior). Los coladores deben tener un área libre mínima del 300 % del diámetro nominal del tubo. Las velocidades deben limitarse a 6 o 7 ft/s para mantener al mínimo la caída de presión en el colador.	
Si una o más bombas funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de aspiración para cada bomba.	Esta recomendación lo ayuda a alcanzar un rendimiento más alto de la bomba.	
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de aspiración incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	

Fuente de líquido por debajo de la bomba

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Asegúrese de que la tubería de aspiración no tenga bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que las pendientes de la tubería de aspiración estén orientadas hacia arriba, desde la fuente de líquido hacia la entrada de la bomba.	—	
	—	
Si la bomba no cuenta con cebado automático, controle que esté instalado el dispositivo de cebado de la bomba.	Utilice una válvula de pie con un diámetro que sea, como mínimo, equivalente al diámetro de la tubería de succión.	

Fuente de líquido por encima de la bomba

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Controle que la válvula de aislamiento esté instalada en la tubería de aspiración a una distancia de al menos el doble del diámetro de la tubería con respecto a la entrada de aspiración.	Esto le permite cerrar la línea durante la inspección y el mantenimiento de la bomba. No use la válvula de aislamiento para estrangular la bomba. La regulación puede causar los siguientes problemas: • Fuga de cebado • Temperaturas excesivas • Daño a la bomba • Anulación de la garantía	
Asegúrese de que la tubería de aspiración no tenga bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que la tubería esté nivelada o inclinada hacia abajo desde la fuente de líquido.	—	
Asegúrese de que ninguna parte de la tubería de succión se extienda por debajo de la brida de succión de la bomba.	—	
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté adecuadamente sumergida debajo de la superficie de la fuente de líquido.	Esto evita que el aire ingrese en la bomba a través de un vórtice de aspiración.	

Lista de verificación de las tuberías de descarga

Lista de verificación

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.	La válvula de aislamiento es necesaria para: • El cebado • La regulación de flujo • La inspección y el mantenimiento de la bomba	
Verifique que haya una válvula de retención instalada en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula de retención. La válvula de control evita que se produzcan daños en la bomba y el sello a causa del reflujo que atraviesa la bomba cuando la unidad motora se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos.	
Si se utilizan incrementadores, compruebe que estén instalados entre la bomba y la válvula de retención.	—	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto protege la bomba contra las oleadas y los golpes de ariete.	

Lista de verificación de las tuberías auxiliares

Precauciones



WARNING:

- Los sistemas de enfriamiento, como los de la lubricación de los rodamientos y los sistemas de sellos mecánicos, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

NOTICE:
El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.

Cuándo instalarlas

Es posible que necesite instalar tuberías auxiliares para el lavado del sello mecánico u otras funciones especiales suministradas con la bomba. Consulte la hoja de datos de la bomba para ver las recomendaciones específicas de las tuberías auxiliares.

Lista de verificación

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Controle que los flujos y las presiones de enfriamiento estén de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de intercambiadores de calor.	–	
Controle que la presión de agua de enfriamiento no exceda las 100 psig (7.0 kg/cm^2).	–	

Lista de verificación final de tuberías

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que el eje gire suavemente.	Gire el eje manualmente. Asegúrese de que no haya rozamiento que pudiera provocar calor excesivo o chispas.	

Controlar	Explicación/comentario	Controlado
Vuelva a comprobar la alineación para asegurarse de que las deformaciones de la tubería no la hayan alterado.	Si la tubería está deformada, corríjala.	

Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado

Preparación para la puesta en marcha

⟨Ex⟩ Cuando realice una instalación en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor esté correctamente certificado.



DANGER:
Evite la muerte o lesiones graves. La explosión o el atascamiento de la bomba pueden producir incendios o quemaduras. Nunca utilice la bomba más allá de los límites de presión y temperatura que se muestran en la placa de identificación de la bomba.



WARNING:

- Si no se siguen estas precauciones antes de poner en marcha la unidad, se pueden ocasionar lesiones personales o daños en el equipo.
- Cuando realice la instalación en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor esté correctamente certificado y de que todo el equipo esté instalado según las instrucciones para ese entorno.
- No haga funcionar la bomba en seco.
- No haga funcionar la bomba debajo de los flujos hidráulicos o térmicos nominales mínimos o con las válvulas de succión o de descarga cerradas. Estas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del fluido bombeado y pueden provocar la falla de la bomba y lesiones físicas rápidamente.
- Evite la muerte o lesiones graves. Las fugas de líquido pueden producir incendios y/o quemaduras. El uso de la bomba por encima del flujo nominal máximo indicado en la curva de la bomba puede conducir a un incremento en la potencia y en la vibración y a un incremento en la CNPA, y esto puede resultar en la falla de los sellos mecánicos o del eje, y en una pérdida de cebado.
- Evite la muerte o lesiones graves. Las fugas de líquido pueden producir incendios y/o quemaduras. La velocidad de la bomba debe alcanzar 2700 r. p. m. dentro de los 5 segundos, o puede producirse un aumento de la vibración y de la deflexión del rotor, y esto puede producir una falla mecánica o en el eje, o el agarrotamiento de la bomba.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación.
- La temperatura de servicio en un entorno clasificado por ATEX está limitado a la clasificación de área especificada en la etiqueta de ATEX fijada en la bomba (consulte la Tabla 1 en la Sección de seguridad para las clasificaciones de ATEX).
- Evite la muerte o lesiones graves. La explosión o el atascamiento de la bomba pueden producir incendios o quemaduras. Asegúrese de que la línea de equilibrio esté instalada y conectada con la succión de la bomba o con el recipiente de succión para evitar la vaporización del fluido bombeado.



DANGER:
Evite la muerte o lesiones graves. Las fugas de líquido pueden producir incendios y/o quemaduras. Asegúrese de que todas las aberturas estén selladas antes de llenar la bomba.

Precauciones

NOTICE:
- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba.
- Asegúrese de que el cambio de temperatura no exceda los 20 °F (11 °C) por minuto.
- El cambio de temperatura máximo permitido para un evento temporal anormal, como una descarga térmica, es de 150 °F (65 °C).

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:
- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve los conductores de velocidad variable hasta las velocidades nominales dentro de los 5 segundos.
- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 200° F (93° C), caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 100° F (38° C) de la temperatura del fluido. Para lograrlo, haga fluir el líquido desde la entrada de la bomba para descargar el drenaje (de manera opcional, el respiradero de la carcasa se puede incluir en el circuito de calentamiento, pero esto no se requiere). Empápelos durante (2) horas a la temperatura de fluido del proceso.

En el arranque inicial, no ajuste los motores de velocidad variable ni controle el regulador de velocidad o la configuración del interruptor de velocidad excesiva mientras el motor de velocidad variable está acoplado a la bomba. Si los valores no han sido verificados, desacople la unidad y consulte las instrucciones suministradas por el fabricante del impulsor.

Funcionamiento con velocidad variable

Si el modelo 3393 va a ponerse en funcionamiento con un conductor de velocidad variable, confirme que la aplicación haya sido aprobada por la fábrica. El funcionamiento con velocidad variable está limitado a 2700 a 3600 r. p. m., a menos que la fábrica haya realizado un análisis de velocidad lateral crítico y que el funcionamiento del rango de velocidad haya sido aprobado. En todos los casos, es de vital importancia que la bomba se lleve hasta su velocidad de funcionamiento mínima tan rápido como sea posible. Este tiempo de incremento no se debe exceder más de 5 segundos.

Extraiga el protector del acoplamiento

1. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas del orificio de la ranura central del protector del acople.
2. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia la bomba.
3. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad del protector del acople del elemento motriz.
4. Extraiga la placa de extremo del costado del elemento motriz.
5. Extraiga la mitad del protector del acople del elemento motriz:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Levántela.
6. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas restantes de la mitad del protector del acople de la bomba.
   No es necesario extraer la placa de extremo del costado de la bomba de la carcasa de cojinetes. Si necesita realizar el mantenimiento de las piezas internas de la bomba, puede acceder a los tirafondos de la caja de rodamientos sin extraer esta placa de extremo.
7. Extraiga la mitad del protector del acople de la bomba:
   a) Separe levemente la parte inferior.

b) Levántela.

Verificación de la rotación



WARNING:

- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

1. Interrumpa el suministro de energía hacia el conductor.
2. Asegúrese de que los cubos del acoplamiento estén sujetadas de manera segura en los ejes.
3. Asegúrese de que el separador del acoplamiento haya sido extraído.
   La bomba se envía sin el espaciador del acople.
4. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.
5. Asegúrese de que no haya personas a su alrededor y, luego, haga mover el conductor durante el tiempo suficiente para determinar que la dirección de rotación se corresponde con la flecha de la caja de rodamientos o de la carcasa.
6. Interrumpa el suministro de energía hacia el conductor.

Acople la bomba y el conductor

Ex Cuando realice una instalación en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor esté correctamente certificado.



WARNING:

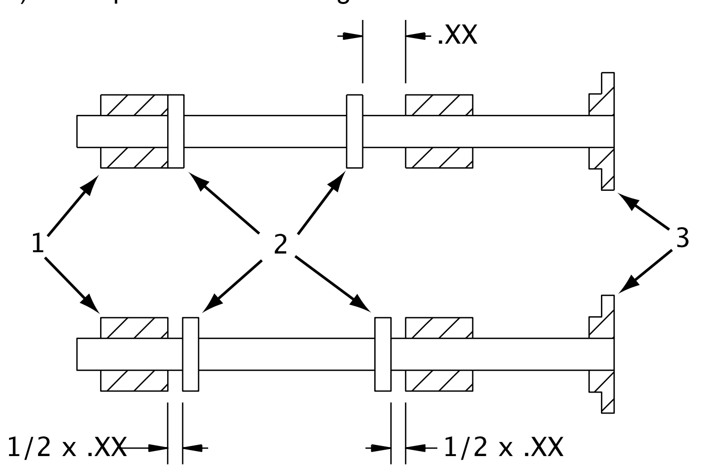
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- El acople usado en un entorno clasificado por ATEX o Ex debe estar correctamente certificado y construido con material que no produzca chispas.

1. Verifique el espacio entre el cubo de acoplamiento contra las dimensiones que se muestran en el plano de elevación o que están estampadas en el cubo de acoplamiento. Para cualquier ajuste necesario, mueva el motor, pero no la bomba.
   Los motores con cojinetes de manguito pueden fabricarse con un movimiento de extremo (flotante) de 1/4 o 1/2 pulg. (6,35 o 12,7 mm) en el rotor del motor. Para conjuntos de extremo flotante limitado, el espacio entre las mitades de acoplamiento debe establecerse de una forma distinta. Si no se indican pautas específicas en las instrucciones del motor, siga este procedimiento:

   NOTICE:
   Si el motor está montado en la fábrica, el ajuste para el acoplamiento ya fue determinado.

   a) Deslice el rotor contra el extremo exterior del motor lo más posible y marque el eje en el bastidor del motor.
   b) Deslice el rotor contra el extremo interior del motor lo más posible y marque el eje nuevamente.
      La distancia entre las marcas debe ser 1/2 o 1/4 pulg. (6,35 o 12,7 mm) si el motor está armado para recorrido flotante de extremo limitado.
   c) Realice una tercera marca en la mitad del eje entre las marcas realizadas en los pasos anteriores.

d) Coloque el rotor en su lugar.



1. Rodamiento de manguito interior
2. Collarín de empuje
3. Acoplamiento

2. Utilice las instrucciones proporcionadas por el fabricante del acoplamiento para lubricar e instalar el acoplamiento.
3. Verifique la alineación en paralelo y angular de las mitades del acoplamiento. Consulte Alineación de la bomba y el motor en el capítulo Instalación.

Conjunto del protector de acoplamiento

⟨Ex⟩ El protector de acoplamiento usado en un entorno clasificado por ATEX debe estar construido con un material que no produzca chispas.

Precauciones

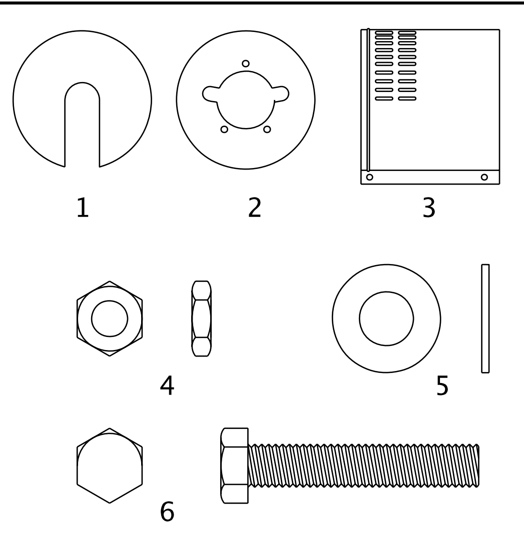


WARNING:

- Nunca haga funcionar la bomba sin un protector de acople adecuadamente instalado. Puede sufrir lesiones personales si hace funcionar la bomba sin el protector de acople.
- Evite la muerte o lesiones graves. Asegúrese de que el protector del sello mecánico esté correctamente instalado utilizando los accesorios de fijación que se proporcionan.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

Piezas necesarias

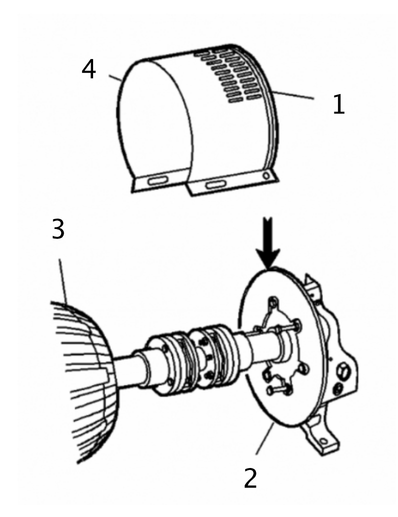
Se requieren las siguientes piezas:



1. Placa de extremo (extremo del motor)
2. Placa de extremo (extremo de la bomba)
3. Mitad del guarda-acople, se necesitan 2
4. Tuerca de 3/8-16, se necesitan 3
5. Arandela de 3/8 pulg
6. Perno de cabeza hexagonal de 3/8-16 x 2 pulg., se requieren 3

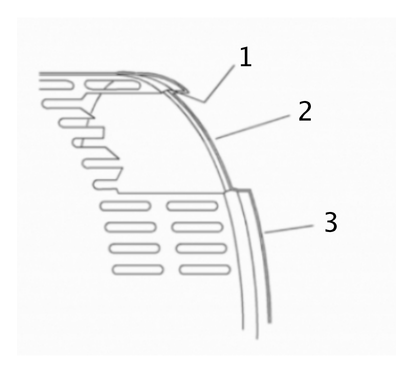
Instale el protector del acoplamiento

1. Desenergice el motor, coloque el motor en posición de bloqueo y coloque una etiqueta de precaución en el arrancador que indique la desconexión.
2. Coloque la mitad del protector del acople de la bomba en su lugar:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Coloque la mitad del protector del acople sobre la placa de extremo del costado de la bomba.



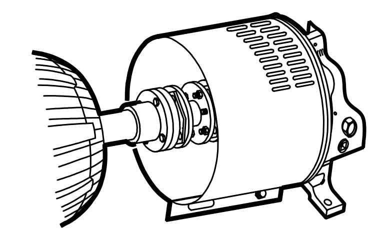
1. Ranura anular
2. Placa de extremo del lado de la bomba
3. Conductor
4. Mitad de bombeo del protector del acoplamiento

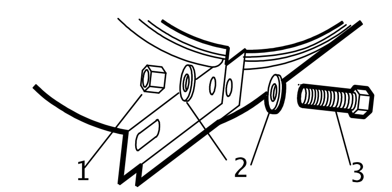
La ranura anular en la mitad del protector del acoplamiento debe calzar alrededor de la placa de extremo.



1. Ranura anular
2. Placa de extremo (extremo de la bomba)
3. Mitad del protector

3. Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste con firmeza.





1. Tuerca
2. Arandela
3. Perno

4. Coloque la mitad del protector del acople del elemento motriz en su lugar:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Coloque la mitad del protector del acople del elemento motriz sobre la mitad del protector del acople de la bomba.
   La ranura anular de la mitad del protector del acople debe enfrentar el motor.
5. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz sobre el eje del motor.
6. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz en la ranura anular de la mitad del protector del acople del elemento motriz.
7. Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste sólo manualmente.
   El orificio se encuentra en el lado del elemento motriz de la mitad del protector del acople.
8. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia el motor, de manera que el protector cubra por completo los ejes y el acople.
9. Utilice una tuerca, un perno y dos arandelas para unir las mitades del protector del acople.
10. Ajuste todas las tuercas del ensamblado del protector.



WARNING:
Nunca haga funcionar una bomba sin el protector del acoplamiento correctamente instalado.

Lubricación de los rodamientos

⟨Ex⟩ Los rodamientos deben lubricarse correctamente para evitar la generación excesiva de calor, las chispas y las fallas prematuras.

Precauciones



WARNING:
Asegúrese de lubricar adecuadamente los rodamientos. Si no lo hace, se pueden generar un calor excesivo y chispas, y es posible que se produzca una falla prematura.

NOTICE:
Evite dañar el equipo. Consulte las instrucciones de los fabricantes del conductor, del acoplamiento y de los engranajes de IOM para obtener instrucciones y recomendaciones de lubricación.

Las bombas se envían sin aceite

Debe lubricar los rodamientos lubricados por aceite en el sitio de trabajo.

Lubricación por inmersión en aceite

Los rodamientos lubricados por inmersión en aceite son estándar. Las carcasas de los cojinetes son suministradas con reguladores de nivel constante de aceite y visor. Si se puede acceder fácilmente al aceitador desde cualquier lado del bastidor de los rodamientos, se recomienda instalarlo en el lado del bastidor de los rodamientos hacia el que la rotación del eje empujará el aceite. Esto quiere decir que si, cuando se mira el eje de frente, la rotación es en sentido horario, el aceitador estará a la izquierda; cuando la rotación sea hacia la derecha. Sin embargo, el aceitador se puede instalar en cualquier costado de la caja de rodamientos, de modo que se puede colocar donde sea más fácil acceder a este.

Volúmenes de aceite

Esta tabla muestra la cantidad de aceite necesaria para lubricar los rodamientos con aceite.

Requisitos para el aceite de lubricación

Requisitos de calidad

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes.

Consulte "Requisitos para el aceite de lubricación" en "Mantenimiento de los rodamientos" para conocer los nombres comunes de algunos aceites de lubricación aceptables.

Rodamientos de bolas del modelo 3393				
Tamaño de la bomba	2.5x4-8 2.5x5-8	4x5-10 4x6-10	5x6-11 5x8-11	6x8-13 6x10-13
Llenado inicial por carcasa de rodamientos: aceite (US pt, l)	3.4 / 1.6	3.4 / 1.6	5.3 / 2.5	5.3 / 2.5
Rodamiento: extremo conductor	7408 BCBM	7409 BCBM	7311 BECBM	7214 BECBM
Rodamiento: exterior (ES) [1]	SiC/SiC	SiC/SiC	SiC/SiC	SiC/SiC
Rodamiento: exterior (RS)	6408	6409	6311	6214
Temperatura máxima de superficie permisible en la posición de las 12 en punto (parte superior de la caja de rodamientos). (°F, °C)	180 / 82	180 / 82	180 / 82	180 / 82

1 Rodamiento lubricado del producto

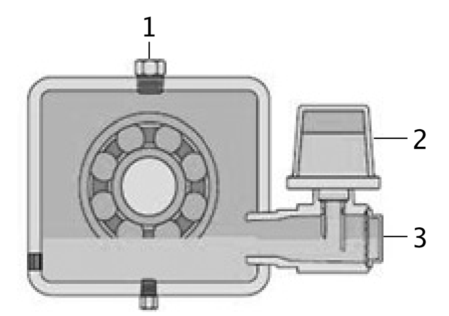
Lubrique los rodamientos con aceite

Las bombas lubricadas por inmersión en aceite están equipadas con un aceitador que mantiene un nivel de aceite constante en la caja de rodamientos.

1. Rellene el depósito de aceite en el bastidor del cojinete:
    a) Llene la cámara del cojinete a través del cuerpo principal del mecanismo de seguridad hasta que alcance el nivel de caudal óptimo visible en el visor de la diana.
    b) Llene el depósito del mecanismo de seguridad utilizando un embudo.
    c) Verifique que la junta tórica se encuentre en el surtidor del tanque de aceite del mecanismo de seguridad.
    d) Coloque el dedo pulgar sobre el surtidor del depósito. Invierta e inserte el surtidor en el refuerzo roscado interno del cuerpo principal.
    e) Ajuste el depósito. No ajuste demasiado.
    f) Verifique que se mantenga el nivel de aceite adecuado según el siguiente diagrama.

NOTICE:
No llene el depósito de aceite del bastidor del cojinete por el tapón de la parte superior.

2. Verifique que el nivel de aceite sea correcto. El nivel de aceite correcto está centrado en el visor de la diana, cuando la bomba no se encuentra en funcionamiento. Durante el funcionamiento, el visor de la diana proporciona una lectura falsa del nivel de aceite.



1. Tapón
2. Depósito
3. Cuerpo principal

Rocío de aceite de purga

El modelo 3393 se puede modificar para lubricación mediante rocío de aceite de purga. Consulte a un representante de fábrica para obtener detalles.

Después de un período de apagado, lubrique los rodamientos

1. Enjuague los rodamientos y las cajas de rodamientos con un aceite liviano, a fin de extraer los contaminantes.
   Durante el enjuague, rote el eje lentamente con las manos.
2. Enjuague la carcasa de los rodamientos con el aceite de lubricación adecuado para asegurar la calidad de la lubricación después de la limpieza.
3. Consulte la sección "Nuevo montaje" para conocer el procedimiento adecuado de engrase de los rodamientos.

Sellado del eje con un sello mecánico

⟨Ex⟩ El sello mecánico usado en un entorno clasificado por ATEX debe estar certificado correctamente.

Precauciones



WARNING:
El sello mecánico usado en un entorno clasificado por ATEX o Ex debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

NOTICE:

- El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.
- Los sistemas de enfriamiento, como los de la lubricación de los rodamientos y los sistemas de sellos mecánicos, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

Envío

Las bombas pueden enviarse con o sin un sello mecánico instalado.

Sellos mecánicos de cartucho

Normalmente se utilizan los sellos mecánicos de cartucho. Los sellos de cartucho están definidos por el fabricante del sello y no requieren configurarlos en las instalaciones. Los sellos de cartucho instalados por el usuario requieren que se les desenganche de los soportes de sujeción antes del funcionamiento, lo que permite que el sello se deslice hasta su sitio. Si ITT ha instalado el sello en la bomba, estos soportes ya están desenganchados.

Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos

⟨Ex⟩ El sello mecánico debe tener un sistema de enjuague del sello. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

Se requiere lubricación del sello

Los sellos mecánicos deben tener un sistema de enjuague del sello para evitar la generación excesiva de calor y el fallo prematuro de los sellos.

Para una lubricación correcta, debe haber una película de líquido entre las caras del sello. Busque los agujeros usando las ilustraciones incluidas con el sello.

Métodos de lavado del sello

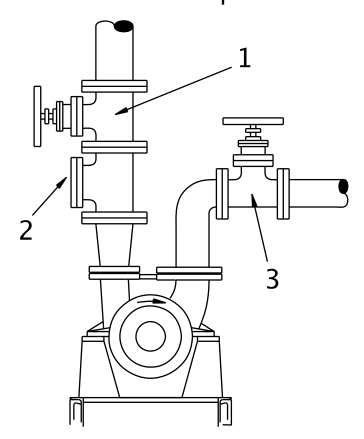
Puede utilizar estos métodos para lavar o enfriar el sello:

Método	Descripción
Lavado del producto	Accione las tuberías para que la bomba empuje el líquido bombeado desde la carcasa y lo inyecte al casquillo del sello. Si es necesario, un intercambiador de calor exterior enfriará el líquido bombeado antes de que entre en el casquillo del sello.
Limpieza externa	Accione las tuberías para que la bomba inyecte líquido limpio, frío y compatible directamente al casquillo del sello. La presión del liquido de enjuague debe ser de 5 a 15 psi (de 0,35 a 1,01 kg/cm^2) más grande que la presión de la cámara del sello. El índice de inyección debe ser de 0,5 a 2 gpm (de 2 a 8 lpm).
Otros	Es posible aplicar otros métodos que empleen varias conexiones de casquillos o de cámaras de sellado. Consulte los diagramas de tuberías y los planos de referencia de los sellos mecánicos.

Cebe la bomba con el suministro de succión ubicado sobre la bomba

Ⓔx Las bombas que no son autocebantes se deben cebar completamente todo el tiempo durante el funcionamiento.

1. Abra lentamente la válvula de aislamiento de succión.
2. Abra las ventilaciones de aire en las tuberías de aspiración y descarga, la carcasa, la cámara de sellado y las tuberías de sellado, si se proveen, hasta que se ventile todo el aire y sólo fluya el fluido bombeado.
3. Cierre los respiraderos.



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de retención
3. Válvula de asilamiento de aspiración

Puesta en marcha de la bomba



WARNING: Observe de inmediato los manómetros. Si la presión de descarga no se alcanza rápidamente, detenga el conductor inmediatamente, vuelva a cebar la bomba e intente reiniciarla.



CAUTION:

- Observe la bomba para controlar los niveles de vibración, la temperatura de los rodamientos y el ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de aspiración.
- Abra todas las tuberías de recirculación y de enfriamiento.

1. Cierre por completo o abra en parte la válvula de descarga, según el estado del sistema.
2. Encienda el impulsor.
   Si la bomba va a funcionar con un dispositivo de velocidad variable, se debe llevar hasta las 2700 r. p. m. dentro de los 5 segundos. Si se realizó un análisis de velocidad lateral crítico, se debe llevar hasta la velocidad de funcionamiento mínima permitida dentro de los 5 segundos.
3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
4. Revise de inmediato el manómetro para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, realice los siguientes pasos:
   a) Detenga el impulsor.

   b) Vuelva a cebar la bomba.
   c) Vuelva a arrancar el elemento conductor.
6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
   a) Controle la temperatura de los rodamientos y cualquier vibración o ruido excesivos.
   b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema.
7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

Active el monitor de condición i-ALERT



WARNING:
Nunca caliente el monitor de condición hasta temperaturas que excedan los 300 °F (149 °C). Aplicar calor a estas temperaturas puede ocasionar la muerte o lesiones graves.



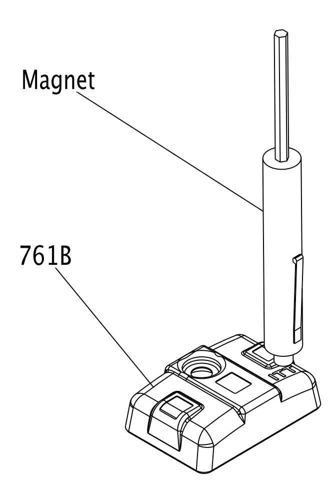
CAUTION:
Siempre utilice guantes protectores. La bomba y el monitor de estado pueden estar calientes.

NOTICE:
No utilice el monitor de estado en atmósferas con ácido acético.

Al utilizar el monitor de condición i-Alert™, usted manifiesta que está de acuerdo con los Términos y las Condiciones de *Acuerdo de licencia de software* (page 16)

El monitor de estado está listo para la activación cuando la bomba está funcionando y ha alcanzado un flujo, una presión y una temperatura estables. Este proceso sólo demora unos pocos minutos.

1. Coloque un imán pequeño en el monitor de estado sobre el logotipo de ITT y, luego, quítelo como se muestra en el ejemplo.



Cuando el monitor de estado está activado:

1. Muestra una serie de LED seguida de un LED verde fijo.
2. Recolecta ocho muestras con intervalos de un segundo.
3. Realiza un promedio de las cifras obtenidas para establecer el nivel de vibración de la línea de base.

4. Emite un LED verde después de aproximadamente doce segundos.

Durante los primeros diez minutos, el LED verde se encenderá cada segundo durante cinco veces consecutivas y, luego, se detendrá para tomar las mediciones de la vibración. Las mediciones más frecuentes (cada seis segundos) se realizan en este período de inicio para que la alarma pueda detectarse de inmediato.

Funcionamiento de rutina del Monitor de estado i-ALERT™

Intervalo de medición

Esta tabla muestra los intervalos de medición del monitor de estado durante el funcionamiento normal y durante el modo de alarma.

Modo	Intervalo de medición
Modo de funcionamiento normal	Cinco minutos
Modo de alarma	Dos minutos

Cuando el monitor de estado obtiene mediciones que superan los límites especificados de temperatura y de vibración, la luz LED correspondiente se enciende en forma intermitente. Una vez que se haya corregido el proceso o el estado de la bomba que cause la alarma, el monitor de estado volverá al modo normal después de una medición de nivel normal.

Modo de alarma

Cuando el monitor de estado esté en el modo de alarma, debe investigar la causa de la condición y realizar las correcciones necesarias de manera oportuna.

Consideraciones para los dispositivos magnéticos

Tenga cuidado cuando utilice dispositivos magnéticos cerca del monitor de estado, por ejemplo, sondas de control de la vibración o relojes comparadores. Estos dispositivos magnéticos pueden activar o desactivar accidentalmente el monitor de estado y, como consecuencia, causar niveles de alarma inadecuados o pérdida del monitoreo.

Precauciones para la utilización de la bomba

Consideraciones generales



CAUTION:

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca regule el flujo desde el lado de succión, ya que puede provocar disminución del rendimiento, generación de calor inesperada y daños en el equipo.
- No sobrecargue el conductor. La sobrecarga del motor puede provocar generación de calor inesperada y daños en el equipo. El motor puede estar sobrecargado en estas circunstancias:
  - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la esperada.
  - El fluido bombeado supera la velocidad del flujo nominal.
- Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales, exactas o aproximadas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños al equipo desde la cavitación o la recirculación.

NOTICE:

- Revise el aceitador para asegurarse de que el nivel de aceite se haya mantenido.
- Revise la temperaturas de los rodamientos con un pirómetro u otro dispositivo para medir la temperatura. Controle la temperatura de los rodamientos en forma frecuente durante el funcionamiento inicial para determinar si existe un problema en los rodamientos y para establecer la temperatura normal de funcionamiento de los rodamientos.
- En el caso de las bombas con tubería auxiliar, asegúrese de que se haya establecido el flujo adecuado y de que el equipo funcione en forma adecuada.
- Establezca los resultados de la vibración de la línea de base para determinar las condiciones normales de funcionamiento. Si la unidad no funciona en forma correcta, consulte con la fábrica.
- Controle todos los medidores para asegurarse de que la bomba funcione en las condiciones nominales, exactas o aproximadas y de que la pantalla de succión (cuando se use) no esté tapada.

Operación con capacidad reducida



WARNING:
Nunca haga funcionar un sistema de bombas con las líneas de succión y descarga bloqueadas. El funcionamiento bajo estas condiciones, aún durante un breve período de tiempo, puede producir el sobrecalentamiento del fluido confinado, lo que provocará una explosión violenta. Debe tomar todas las medidas necesarias para evitar esta situación. Si la bomba se obstruye, apáguela y elimine la obstrucción antes de volver a encender la bomba.



CAUTION:

- Evite niveles de vibración excesivos. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento.
- Evite el aumento de carga radial. Si no lo hace, puede ocasionar esfuerzo en el eje y los cojinetes.
- Evite la acumulación de calor. Si no lo hace, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
- Evite la cavitación. Si no lo hace, puede provocar daños en las superficies interiores de la bomba.

Operación en condiciones de congelamiento

NOTICE:

Apagado de la bomba



WARNING:
La bomba puede utilizar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique el contenido de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para eliminar la posible exposición a fluidos peligrosos o tóxicos. Utilice el equipo protector personal adecuado. Entre los riesgos posibles se incluyen, entre otros, riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Debe manipular y desechar el fluido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.

1. Cierre suavemente la válvula de descarga.
2. Apague y bloquee el impulsor para impedir rotaciones accidentales.
3. Haga que la bomba se detenga completamente dentro de 5 segundos.

Desactivación del Monitor de estado i-ALERT™

NOTICE:
Siempre desconecte el monitor de estado cuando vaya a apagar la bomba durante un período prolongado de tiempo. Si no lo hace, se reducirá la duración de la batería.

1. Toque con un imán pequeño en el monitor de estado, sobre el logotipo de ITT, hasta que los LED rojos parpadeen tres veces.
   Esto debería demorar de 10 a 15 segundos, si el monitor de estado está en el modo de funcionamiento normal, y aproximadamente cinco segundos si el monitor de estado está en el modo de alarma.
2. Quite el imán.

Si la desactivación es exitosa, se encenderán los LED rojos.

Restablecimiento del Monitor de estado i-ALERT™

NOTICE:
Siempre restablezca el monitor de estado cuando la bomba se active después del mantenimiento, de un cambio de sistema o de un tiempo de inactividad. Si no lo hace, puede ocasionar niveles de base falsos que pueden hacer que el monitor de estado genere una alerta de error.

1. Coloque un imán del monitor de estado sobre el logotipo de ITT para encender la energía.El monitor de estado comienza a establecer un nuevo nivel de vibración de la base de línea.

Realice la alineación final de la bomba y del conductor

Se deben seguir los procedimientos de alineación para evitar el contacto accidental de las piezas giratorias. Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del fabricante del acoplamiento.



WARNING:
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas rotativas. Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.

Debe comprobar la alineación final cuando la bomba y el motor estén a la temperatura de funcionamiento. Para obtener instrucciones sobre la alineación inicial, consulte el capítulo Instalación.

1. Haga funcionar la unidad bajo las condiciones de funcionamiento actuales durante el tiempo necesario para que la bomba, el conductor y el sistema asociado alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Apague la bomba y el motor.
3. Interrumpa el suministro de energía hacia el conductor.
4. Quite el protector del acoplamiento .
   Consulte Extracción del protector del acoplamiento en el capítulo Mantenimiento.
5. Controle la alineación mientras con la unidad en caliente.
   Consulte "Alineación de bomba y conductor en el capítulo de instalación.
6. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento.
7. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

Mantenimiento

Precauciones de mantenimiento



WARNING:

- Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. Nunca aplique calor a los impulsores, propulsores o a sus dispositivos de retención como asistencia para la extracción, a menos que se especifique explícitamente en este manual.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.
- La bomba puede utilizar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique el contenido de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para eliminar la posible exposición a fluidos peligrosos o tóxicos. Utilice el equipo protector personal adecuado. Entre los riesgos posibles se incluyen, entre otros, riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Debe manipular y desechar el fluido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.

Programa de mantenimiento

Ex Se debe respetar la sección de mantenimiento preventivo para mantener la clasificación aplicable de ATEX del equipo. Si no se siguen estos procedimientos, se invalidará la clasificación ATEX del equipo.

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

- Mantenimiento de rutina
- Inspecciones de rutina
- Inspecciones trimestrales
- Inspecciones anuales

Acorte los intervalos de inspección adecuadamente si el fluido bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

Mantenimiento de rutina

Realice las siguientes tareas cuando lleve a cabo el mantenimiento de rutina:

- Lubrique los rodamientos.
- Inspeccione el mecánico.

Inspecciones de rutina

Realice las siguientes tareas cuando compruebe la bomba durante las inspecciones de rutina:

- Controle los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.
- Controle si la cámara del sello y el prensaestopas tienen fugas.
  - Asegúrese de que no haya fugas en el sello mecánico.
  - Ajuste o reemplace la empaquetadura en la caja de empaque si observa fugas excesivas.
- Verifique que no haya fugas en el sello mecánico.

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Controle el alineamiento del eje y vuelva a alinearlo si es necesario.

Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

- Controle la capacidad de la bomba.
- Controle la presión de la bomba.
- Controle la potencia de la bomba.

Si el rendimiento de la bomba no satisface sus requisitos del proceso y los requisitos del proceso no cambiaron, realice los siguientes pasos:

1. Desmonte la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

Mantenimiento de los rodamientos

Reemplazo del rodamiento

- El conjunto de extremo de succión usa un rodamiento de manguito interior de carburo de silicio que está retenido en un soporte integrado con la carcasa de succión de extremo.
- El conjunto de succión radial usa una carcasa de rodamiento idéntica a la carcasa de rodamiento del lado de descarga, pero con un rodamiento de bolas de fila simple para cargas radiales.
- La caja de rodamientos del lado de descarga tiene rodamientos de empuje de contacto angular de dorso contra dorso y el lado de descarga de 5 in (125mm) y superior tiene un ventilador de enfriamiento montado en el eje de la bomba..
- Limpie y compruebe el estado de todas las piezas que hayan sido extraídas. Cuando tenga dudas, se deben reemplazar los componentes. Siempre deben reemplazarse las partes (cojinetes de bolas) y sellos desgastados.
- Si las piezas o las bombas abiertas por la mitad deben guardarse durante cualquier período de tiempo, se deben proteger contra la suciedad y la corrosión.

Mantenimiento de los rodamientos

RODAMIENTOS LUBRICADOS CON ACEITE



WARNING:
Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

Después de que se haya instalado la bomba, lave la carcasa para eliminar la suciedad, la arenilla y otras impurezas que puedan haber entrado en la carcasa del rodamiento durante el envío o la instalación; luego, vuelva a llenar la carcasa con un lubricante adecuado.

Nota: No llene el depósito de aceite del bastidor de los rodamientos a través del respiradero o a través de la carcasa del aceitador sin usar la botella aceitadora. El nivel de aceite se mantendrá con el aceitador Trico.

Lubricantes aceptables

La tabla de abajo detalla algunos aceites comúnmente disponibles que cumplen con esta especificación.

Marca	Tipo de lubricante
Chevron	GST Oil 68

Marca	Tipo de lubricante
Exxon Mobile	Teresstic EP 46
	DTE 26 300 SSU a 100° F (38° C)
Shell	Tellus Oil 68
Sunoco	Sunvis 946
Royal Purple	Lubricante sintético SYNFILM ISO VG 68

3393 Rodamientos de bolas				
Tamaño de la bomba	2.5x4-8 2.5x5-8	4x5-10 4x6-10	5x6-11 5x8-11	6x8-13 5x10-13
Llenado inicial por carcasa de rodamientos: aceite (US pt, l)	3.4 / 1.6	3.4 / 1.6	5.3 / 2.5	5.3 / 2.5
Rodamiento: extremo conductor	7408 BCBM	7409 BCBM	7311 BECBM	7214 BECBM
Rodamiento: exterior (ES)[2]	SiC/SiC	SiC/SiC	SiC/SiC	SiC/SiC
Rodamiento: exterior (RS)	6408	6409	6311	6214
Temperatura máxima de superficie permisible en la posición de las 12 en punto (parte superior de la caja de rodamientos). (°F, °C)	180 / 82	180 / 82	180 / 82	180 / 82

Mantenimiento de los sellos mecánicos



WARNING:
El sello mecánico usado en un entorno clasificado por ATEX o Ex debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.



CAUTION:
Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico. Si hace funcionar un sello mecánico en seco, aún por algunos segundos, se pueden producir daños en el sello. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.

Sellos mecánicos de cartucho

Normalmente se utilizan los sellos mecánicos de cartucho. Los sellos de cartucho están definidos por el fabricante del sello y no requieren configurarlos en las instalaciones. Los sellos de cartucho instalados por el usuario requieren que se les desenganche de los soportes de sujeción antes del funcionamiento, lo que permite que el sello se deslice hasta su sitio. Si ITT ha instalado el sello en la bomba, estos soportes ya están desenganchados.

Otros tipos de sellos mecánicos

Para obtener información acerca de otros tipos de sellos mecánicos, consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante del sello en relación con su instalación y configuración.

Antes de poner en marcha la bomba

Compruebe el sello y todas las tuberías de lavado.

2 Rodamiento lubricado del producto

Desmontaje

Introducción

La sección acerca del desmontaje se centrará en los rodamientos, el sello mecánico, el pistón de equilibrio y el estátor del pistón de equilibrio, además de la bomba completa. Cuando el desmontaje sea igual al de las bombas de succión de extremo y radiales, no se harán distinciones. Cuando el desmontaje sea diferente se identificará ya sea para la configuración de succión de extremo o radial.

Precauciones de desmontaje



WARNING:

- Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. Nunca aplique calor a los impulsores, propulsores o a sus dispositivos de retención como asistencia para la extracción, a menos que se especifique explícitamente en este manual.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.
- La bomba puede utilizar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique el contenido de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para eliminar la posible exposición a fluidos peligrosos o tóxicos. Utilice el equipo protector personal adecuado. Entre los riesgos posibles se incluyen, entre otros, riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Debe manipular y desechar el fluido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.
- Una pequeña cantidad de líquido estará presente en ciertas áreas, como la cámara del sello.

NOTICE:

- Evite lesiones. Los componentes desgastados de la bomba pueden tener bordes filosos. Use guantes adecuados cuando manipule estas piezas.
- Use siempre el equipo de protección personal adecuado (PPE).
- Asegúrese de que todas las piezas de recambio estén disponibles antes de desarmar la bomba para su revisión.
- Durante el desmontaje, asegúrese de que no ocurra daño en ninguna pieza que impida la extracción de otras piezas. Por ejemplo, los daños en el eje que dificultan la extracción de una pieza que debe deslizarse sobre esa parte del eje.

Herramientas requeridas

Llaves métricas (hexagonales y de extremo abierto)	Llave de torsión con cubo métrico
Destornillador	Indicador de dial
Eslingas de elevación	Micrómetros métricos (interiores y exteriores)
Martillo de cara blanda	Agentes y solventes de limpieza
Calentador de rodamiento de inducción	Láminas calibradoras
Punzón de bronce	Llaves Allen métricas
Punzón de bronce	Limas
Llave inglesa	Tela esmeril

Desmontaje



WARNING:
Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

1. Cierre todas las válvulas que controlan el flujo hacia la bomba y desde esta.
2. Desagote el líquido de las tuberías. Enjuague la bomba, si es necesario.

3. Interrumpa el suministro de energía hacia el conductor.
4. Desconecte todas las cañerías y tuberías auxiliares.
5. Extraiga el protector del acoplamiento.
6. Desconecte el acoplamiento.
7. Quite los pernos para separar la bomba del sistema de tuberías y de la placa de base, y extraiga la bomba de la placa de base.
8. Desagote el aceite de la caja de rodamientos antes de invertir la bomba.

Desmontaje del rodamiento de extremo de succión

Bomba de extremo de succión: artículo 117 (rodamiento de manguito interior)

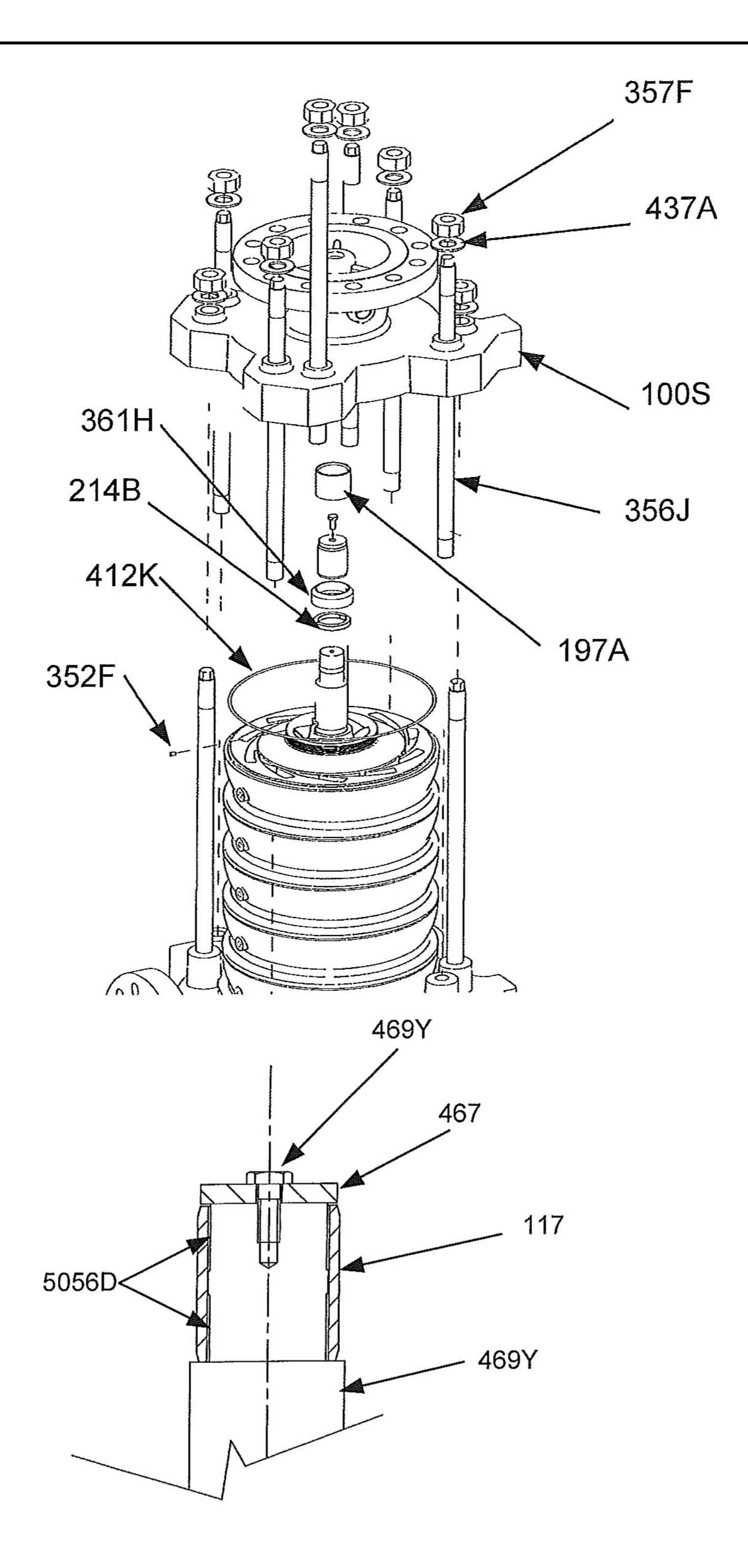
Consulte el plano seccional relevante

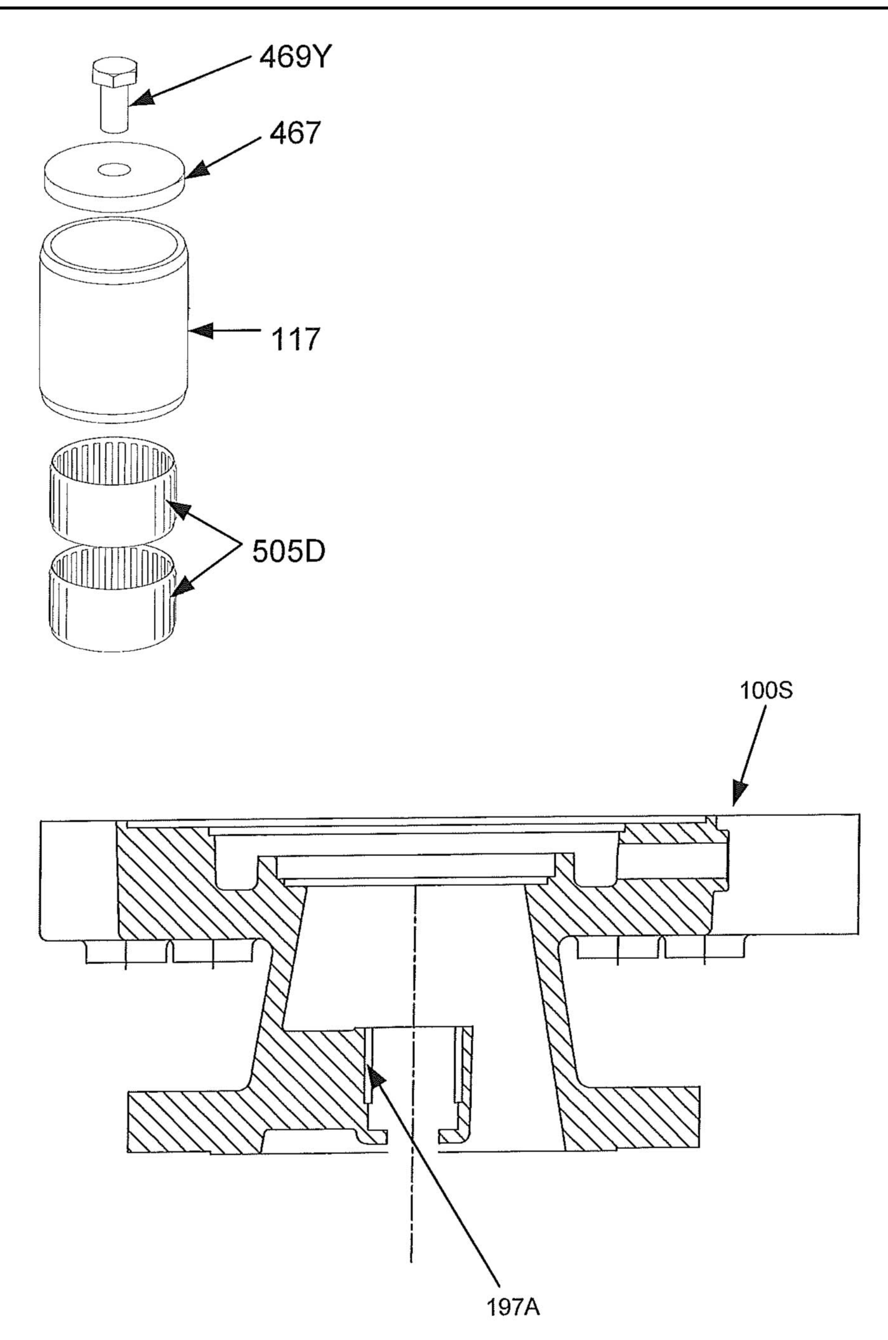
NOTICE: No se recomienda quitar el lubricante del producto (197A), a menos que esté desgastado o dañado.

NOTICE: El reemplazo de este rodamiento requiere la extracción de la bomba de la tubería y de la placa de base.

---

1. Quite los pernos de la bomba del sistema de la tubería y de la placa de base.
2. Apoye la bomba verticalmente, de modo que la carcasa de succión quede más alta.
3. Quite la línea de equilibrio y cualquier tubería de bajada con sellos.
4. Extraiga las tuercas de la barra de acople (357F) y las arandelas de la barra de acople (437A) en el extremo de succión de la bomba.
5. Extraiga la carcasa de succión (100S). En la carcasa de succión, se encuentra el rodamiento 197A. Extraiga la junta tórica (412K).
6. Extraiga el tornillo de cabeza hexagonal (469Y) y la placa de retención (467).
7. Extraiga el rodamiento de manguito interior (117) y los anillos de tolerancia (505D) del extremo del eje.
8. Inspeccione el rodamiento de manguito interior para comprobar que no esté dañado e inspeccione la separación entre el rodamiento de manguito interior y el rodamiento estacionario.
9. A menos que el rodamiento estacionario (197A) esté desgastado o dañado, no se debe extraer de la carcasa de succión.
10. Si es necesario, extraiga el rodamiento estacionario (197A) de la carcasa de succión teniendo cuidado para evitar daños en la carcasa..


357F
437A
100S
361H
214B
356J
412K
197A
352F
469Y
467
117
5056D
469Y



Bomba de succión radial: artículo 112 (rodamiento de bolas)

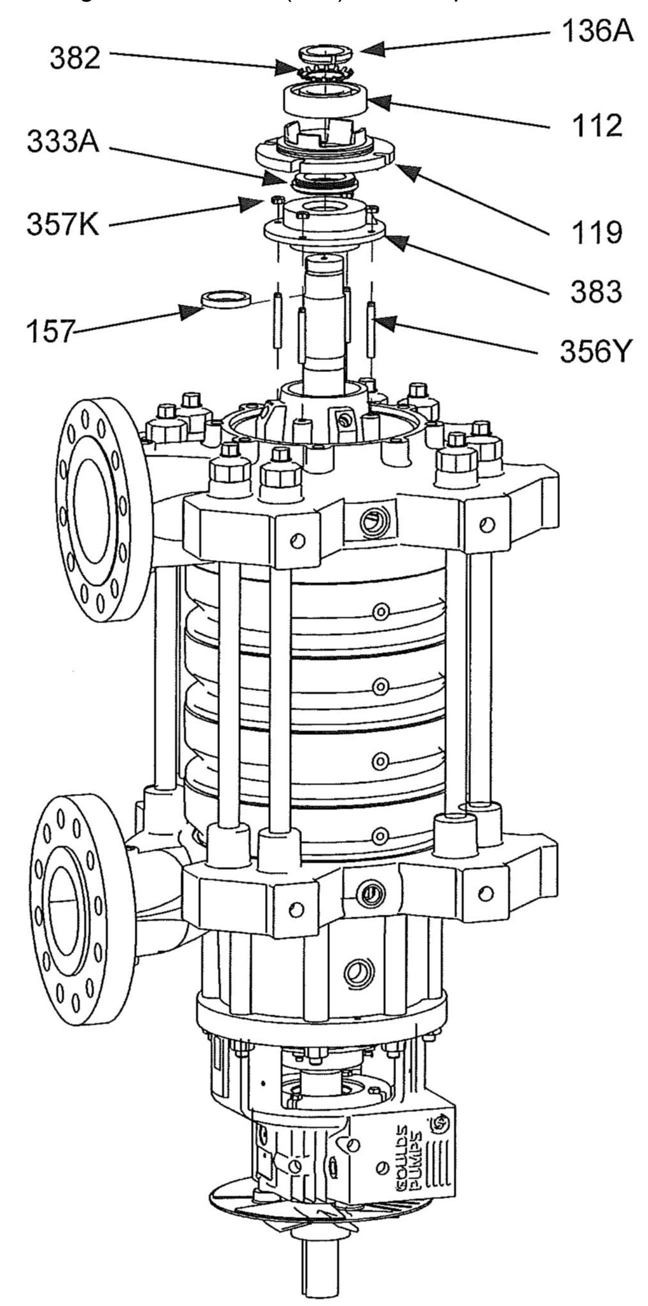
Consulte el plano seccional relevante.

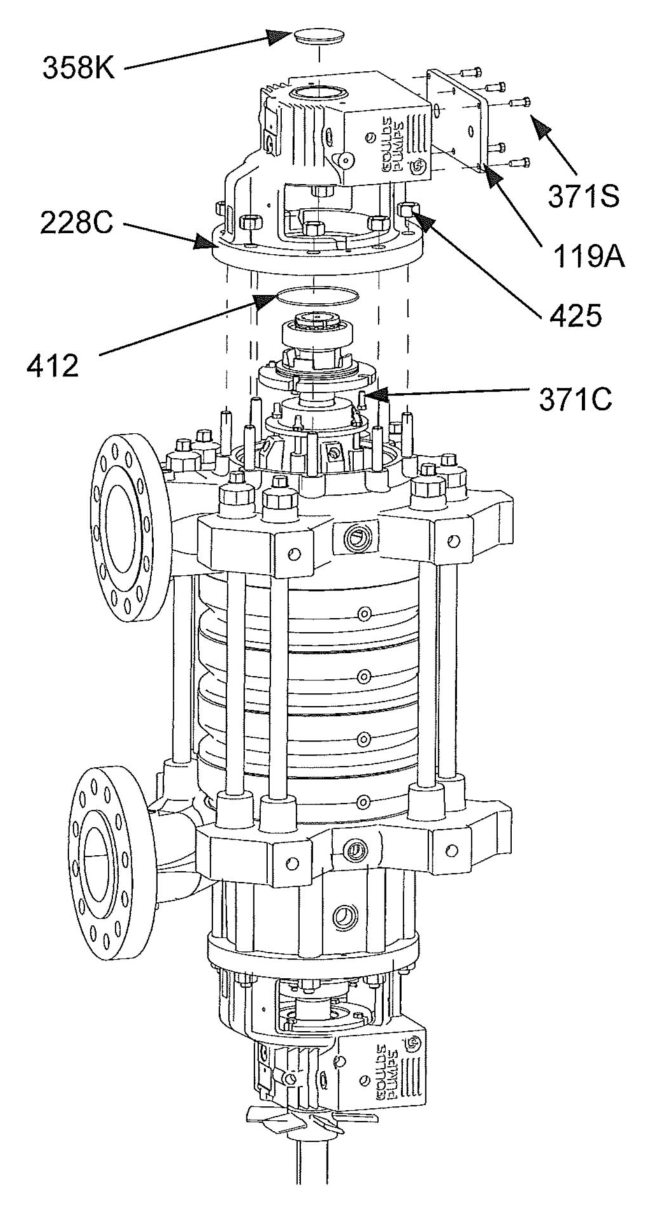
NOTICE: La cubierta del sumidero (119A) generalmente no se extrae. Si es necesario extraerla, quite los tornillos 371S y quite la tapa. La tapa tiene un sellador entre esta y la caja de rodamientos. Límpielo cuidadosamente. Cuando vuelva a instalar la tapa del sumidero (119A) aplique un cordón uniforme de Loctite® 5699 entre la tapa del sumidero y la cubierta del rodamiento. Tenga cuidado para evitar que entre sellador en los orificios para los tornillos hexagonales (371S).

---

1. Asegúrese de que haya un acceso adecuado alrededor de la bomba para inspección y mantenimiento. La bomba debe estar correctamente asegurada y estable antes de que realicen trabajos en ella.
2. Quite los sellos del protector (499). Estos no se muestran, pero cubren las aberturas en la caja de rodamientos.

3. Desconecte cualquier tubería de bajada del separador del sello mecánico y bloquee el sello mecánico según las recomendaciones del fabricante.
4. Desenrosque las tuercas (425) y retire el soporte del rodamiento (228C) usando el tornillo de elevación (418).
5. Desenrosque los tornillos de cabeza hexagonal (371C) y confirme que la tapa de la caja de rodamientos (119) pueda moverse libremente.
6. Quite la caja de rodamientos (228C).
7. Extraiga la junta tórica de la caja de rodamientos (412). No reutilice la junta tórica.
8. Doble la pestaña de la arandela de bloqueo (382) y extraiga la tuerca del rodamiento (136A) y la arandela de bloqueo (382).
9. Extraiga el rodamiento (112) con una polea de rodamiento adecuada.





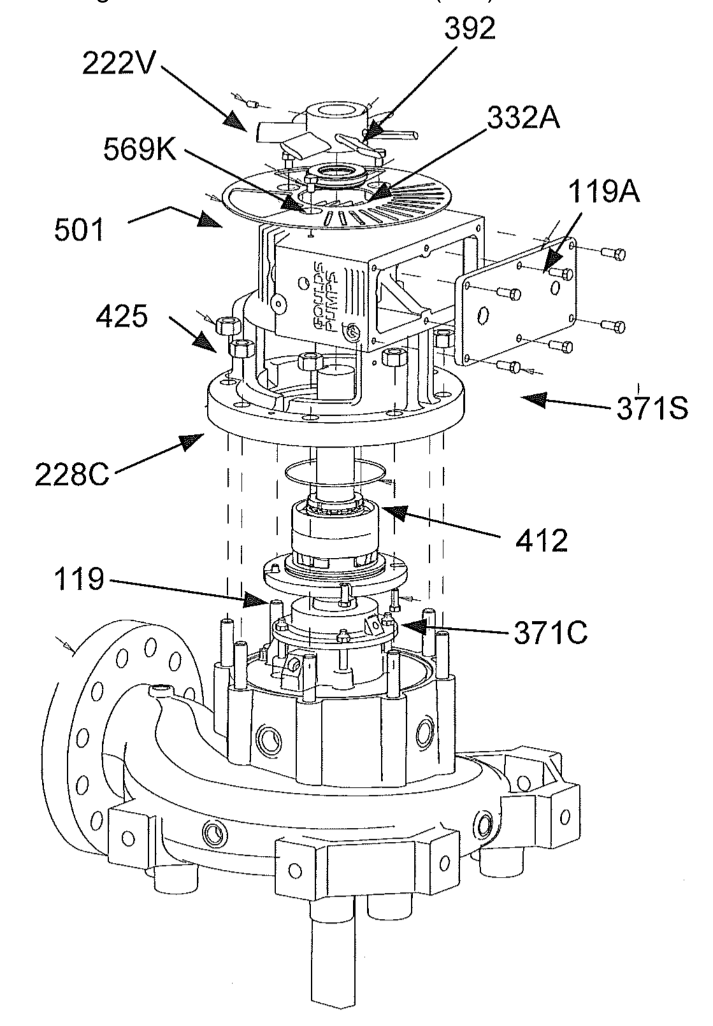
Desmontaje del rodamiento de extremo de descarga

Bombas de succión de extremo y radial: artículo 409 (rodamiento de bolas)

1. Asegúrese de que haya un acceso adecuado alrededor de la bomba para inspección y mantenimiento. La bomba debe estar correctamente asegurada y estable antes de que realicen trabajos en ella.
2. Extraiga las mitades del acoplamiento.
3. Quite los sellos del protector (499).
4. Extraiga el ventilador de enfriamiento (392), si se aplica, aflojando el tornillo de fijación (222V).
5. Desconecte cualquier tubería de bajada del separador del sello mecánico.
6. Desenrosque las tuercas (425) y retire el soporte del rodamiento (228C) usando el tornillo de elevación (418).
7. Desenrosque los tornillos de cabeza hexagonal (371C) y confirme que la tapa de la caja de rodamientos (119) pueda moverse libremente.
8. Quite la caja de rodamientos (228C).
9. Después de que haya extraído el soporte del rodamiento (228C), el eje se puede mover libremente en dirección axial, aproximadamente 1/8 in. Los sellos de eje estándar pueden

absorber este ajuste sin que se deteriore su función. En el caso de los sellos de eje especiales, siga las instrucciones de operación del sello.

10. Extraiga la junta tórica de la caja de rodamientos (412). No reutilice la junta tórica.
11. Doble la pestaña de la arandela de bloqueo (382) y extraiga la tuerca del rodamiento (136A) y la arandela de bloqueo (382).
12. Extraiga los rodamientos de bolas (409) con el extractor de rodamientos.



Desmontaje del sello mecánico: bombas de succión de extremo y radiales

Los sellos mecánicos están ubicados en el lado de succión (configuración de RS) y en el lado de descarga (configuraciones RS y ES). Los sellos mecánicos son sellos de tipo cartucho, y estas instrucciones se refieren a los sellos de tipo cartucho. Si se usan otros sellos, consulte las instrucciones de los fabricantes de sellos.



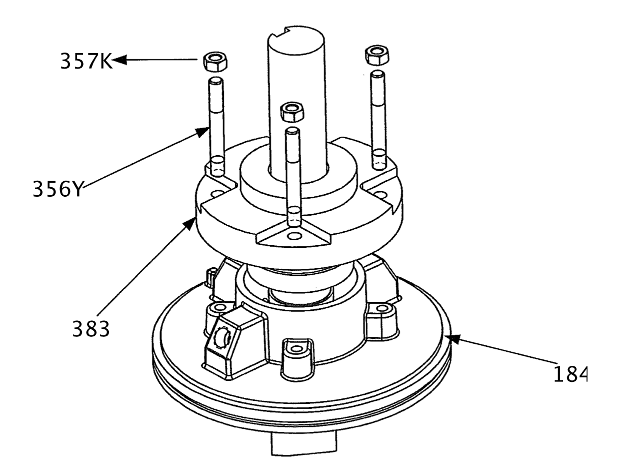
WARNING:
El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.



CAUTION:
Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico. Si hace funcionar un sello mecánico en seco, aún por algunos segundos, se pueden producir daños en el sello. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.

Consulte los planos seccionales y las instrucciones de instalación relevantes del proveedor.

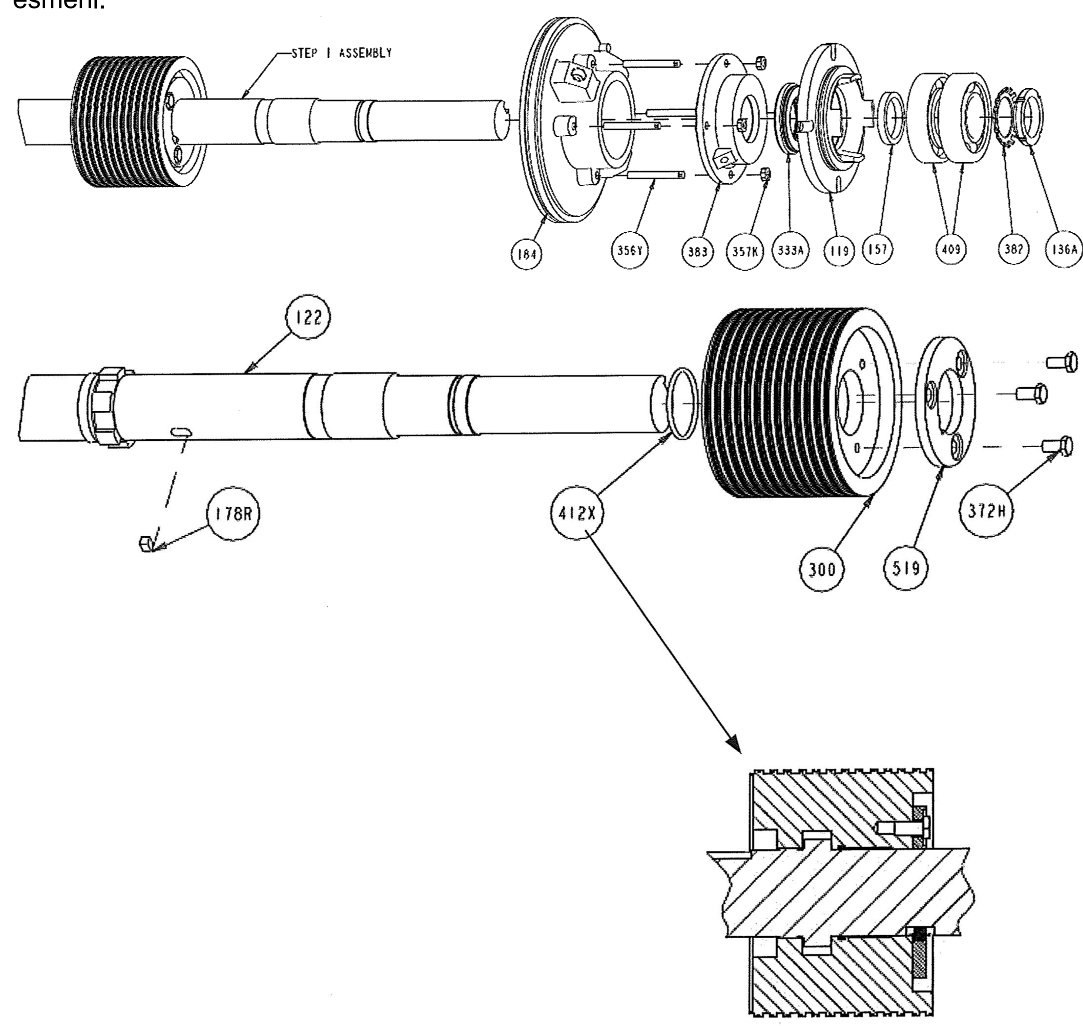
1. Quite los sellos del protector (499). Estos no se muestran, pero cubren las aberturas en el bastidor de los rodamientos.
2. Desconecte cualquier tubería de bajada con sellos que esté conectada al separador.
3. Ubique y reinstale los ganchos de fijación y los tornillos de gancho de la instalación inicial, si se va a reinstalar el sello. Esto es necesario para instalar el sello correctamente.
4. Extraiga los rodamientos, siguiendo las instrucciones de extracción de rodamientos adecuadas que se detallan arriba, según la ubicación de los sellos y la configuración de la bomba (artículo 409 y/o artículo 112).
5. Afloje los tornillos de fijación que sostienen el sello en el eje.
6. Extraiga las tuercas (357K) que sostienen el sello mecánico (383) en la carcasa de la cámara del sello (184).
7. Deslice todo el conjunto del cartucho del sello sobre el eje para extraerlo de la bomba.

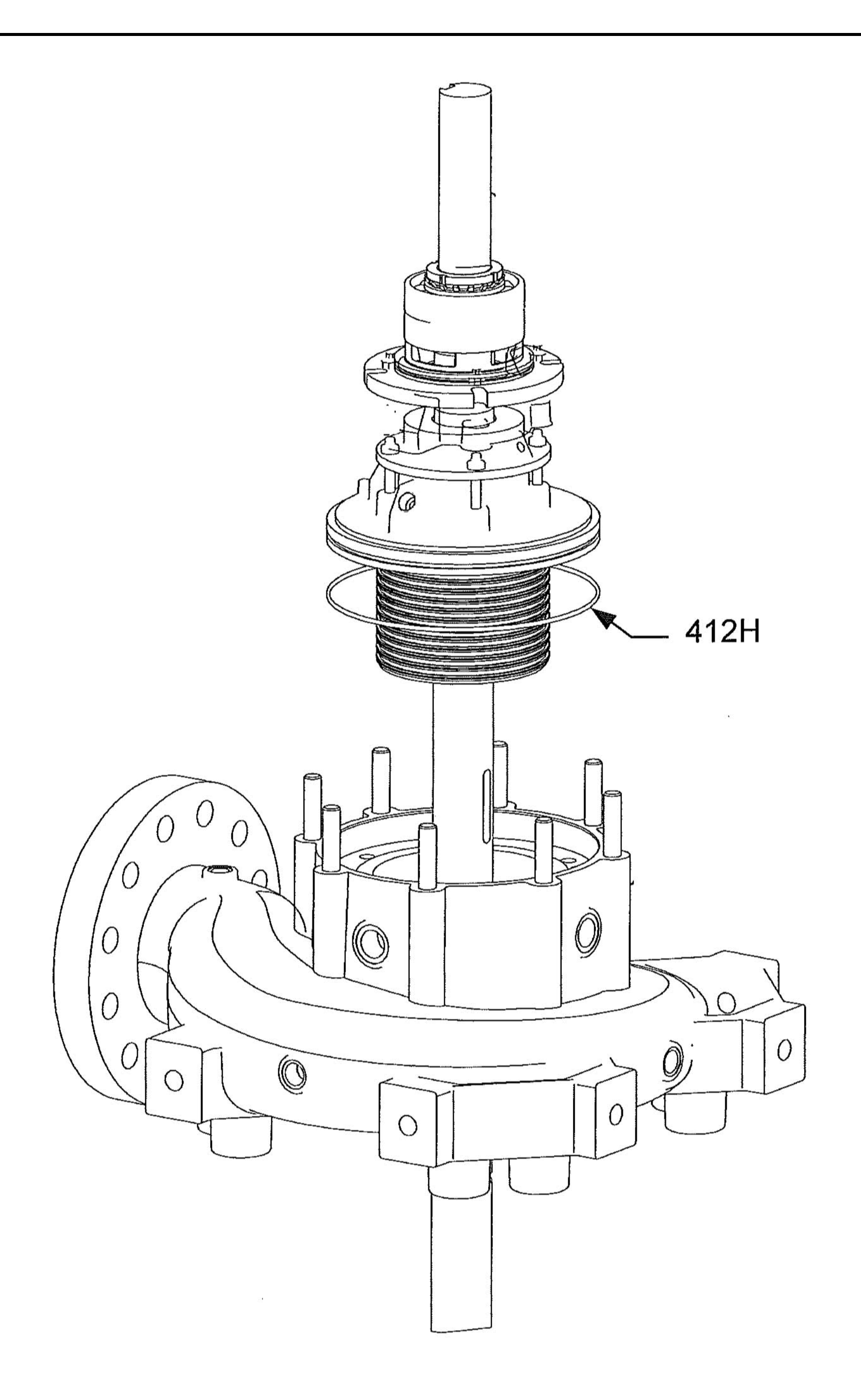


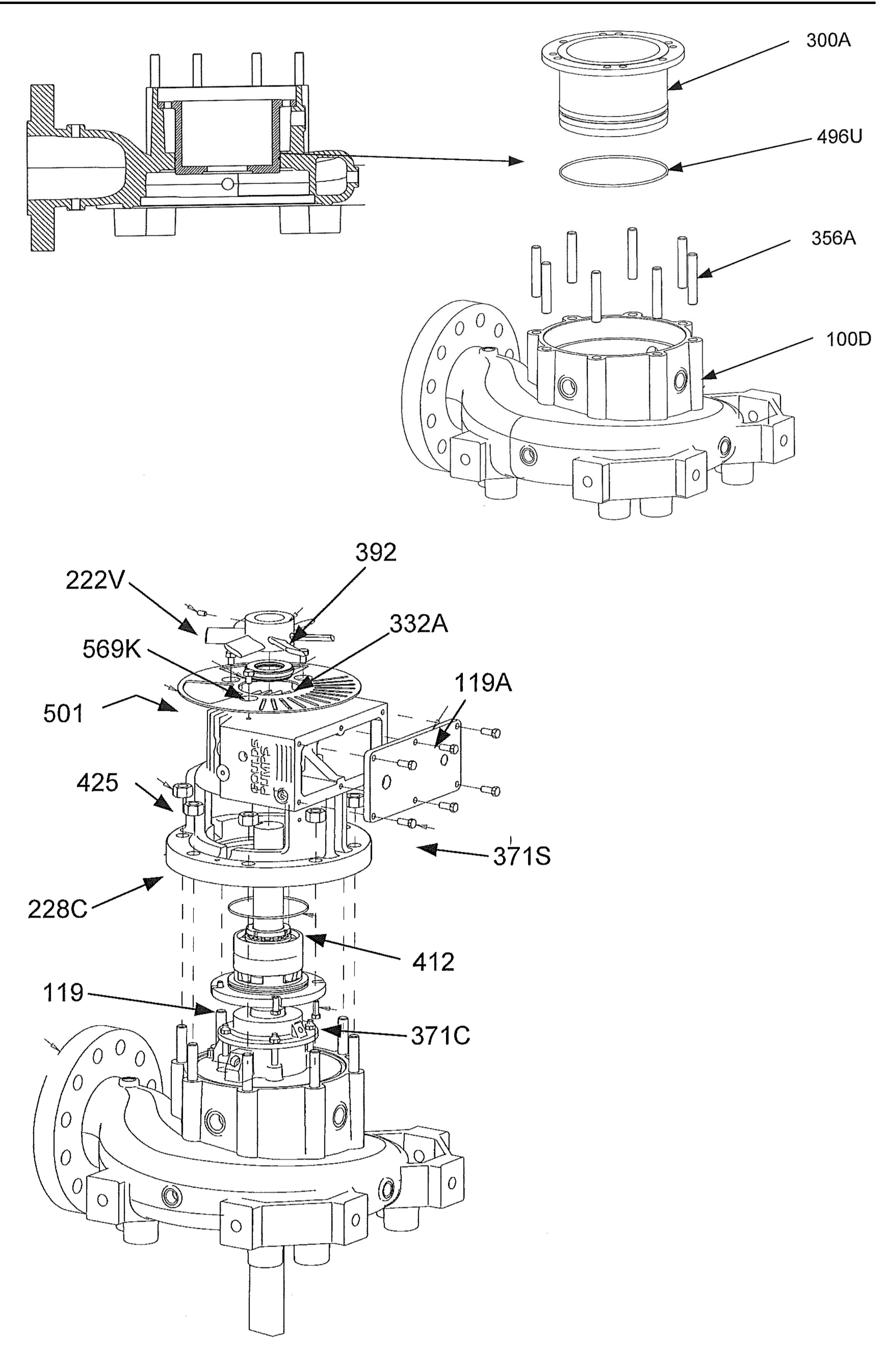
Desmontaje del rotor y el estátor del pistón de equilibrio (bombas de succión de extremo y radiales)

1. Asegúrese de que haya un acceso adecuado alrededor de la bomba para inspección y mantenimiento. La bomba debe estar correctamente asegurada y estable antes de que realicen trabajos en ella.
2. Quite la caja del rodamiento de extremo de empuje, según se indica en las instrucciones para la extracción del rodamiento de empuje (artículo 409).
3. Extraiga el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones de extracción del sello mecánico.
4. La cámara de sellado (184) y la junta tórica de la cámara de sellado (412H) ahora pueden extraerse de la carcasa de descarga (100D). Tire de la carcasa axialmente hacia el extremo del eje.
5. Quite los tornillos de cabeza hexagonal (372H) que mantienen en el lugar a la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (519) para balancear el pistón (300).
6. Extraiga la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (519) y la chaveta de la placa de bloqueo del pistón (178R).
7. Con un marcador indeleble, haga una marca de alineación en el eje y en el pistón de equilibrio.
8. Fije el eje para evitar que gire. Inserte barras roscadas en los orificios del pistón de equilibrio y gire el pistón de equilibrio 30° para dejar al descubierto las pestañas de bloqueo en el eje.
9. Quite el pistón de equilibrio y la junta tórica del tornillo de equilibrio (412X) utilizando la barra roscada. No reutilice la junta tórica del pistón de equilibrio.

10. Inserte las barras roscadas en el estátor del pistón de equilibrio y extráigalo axialmente. Quite el estátor del pistón de equilibrio (300A) y la junta tórica del estátor del pistón de equilibrio (496U). No reutilice la junta tórica del pistón de equilibrio del estátor.
11. Inspeccione la porción visible del eje y quite las rebabas o las rayas con una lima y tela esmeril.




412H



Desmontaje de la bomba completa

Bomba de extremo de succión

Consulte el plano seccional relevante.

Para desmantelar toda la bomba para los trabajos de mantenimiento, ubíquela en una posición vertical con la boquilla de succión dirigida hacia arriba. Es importante que la bomba esté asegurada y estable, y que este apoyada de forma tal que no se dañe la caja de rodamientos. Un banco de trabajo con un orificio de aproximadamente 1/2 in más grande que el eje es práctico en casos como este. Se necesita un elevador o una segunda persona para realizar un desmontaje seguro.

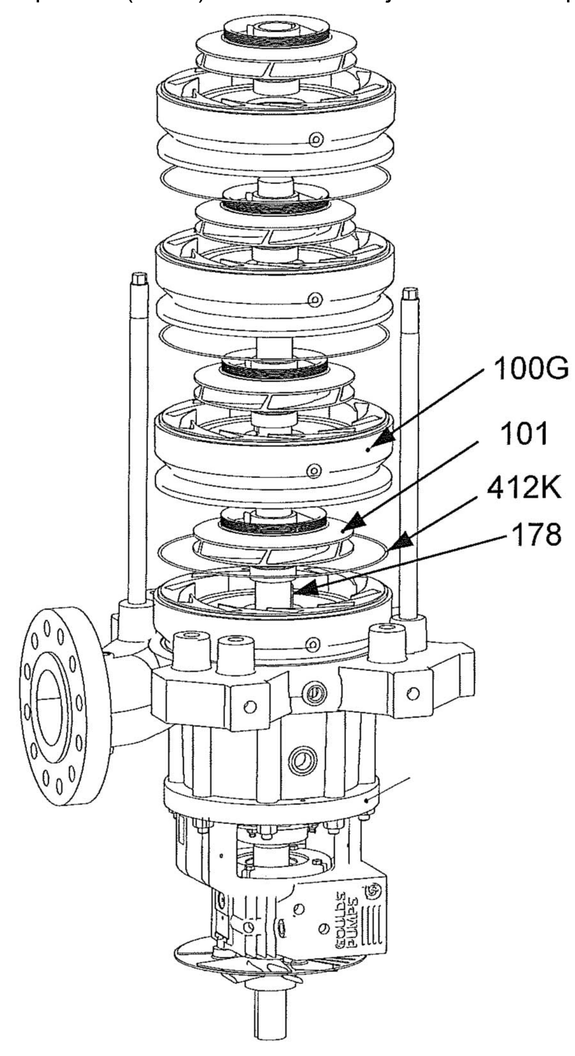


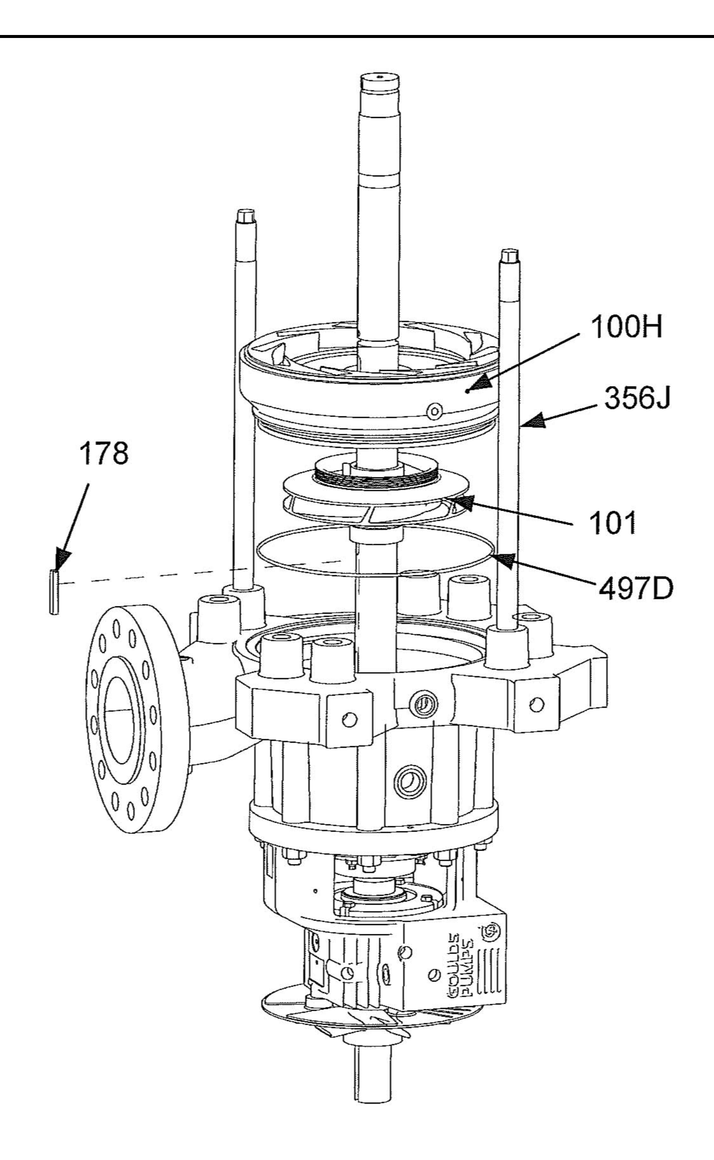
WARNING:
Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

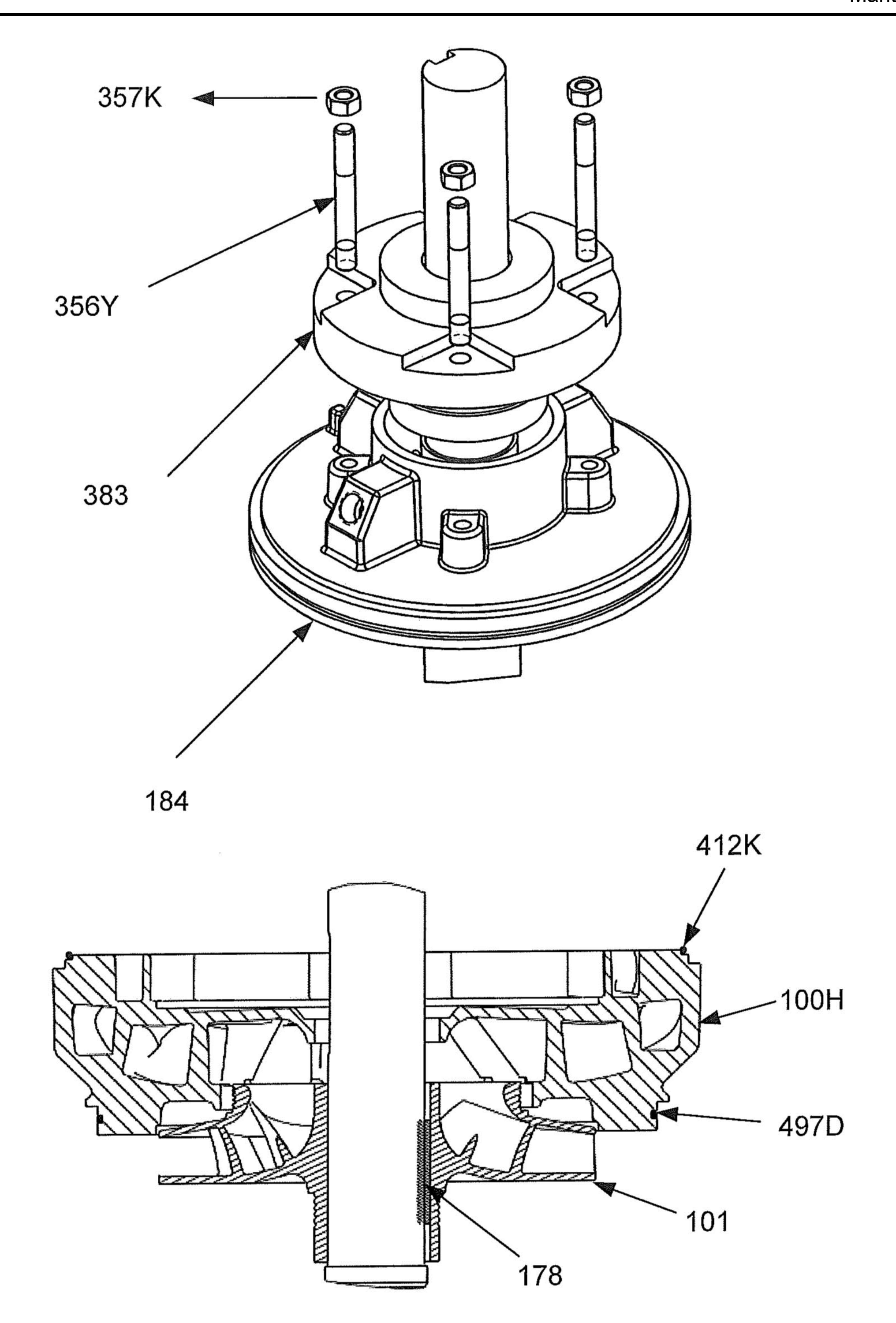
NOTICE:
La bomba debe desmontarse y ensamblarse en posición vertical.

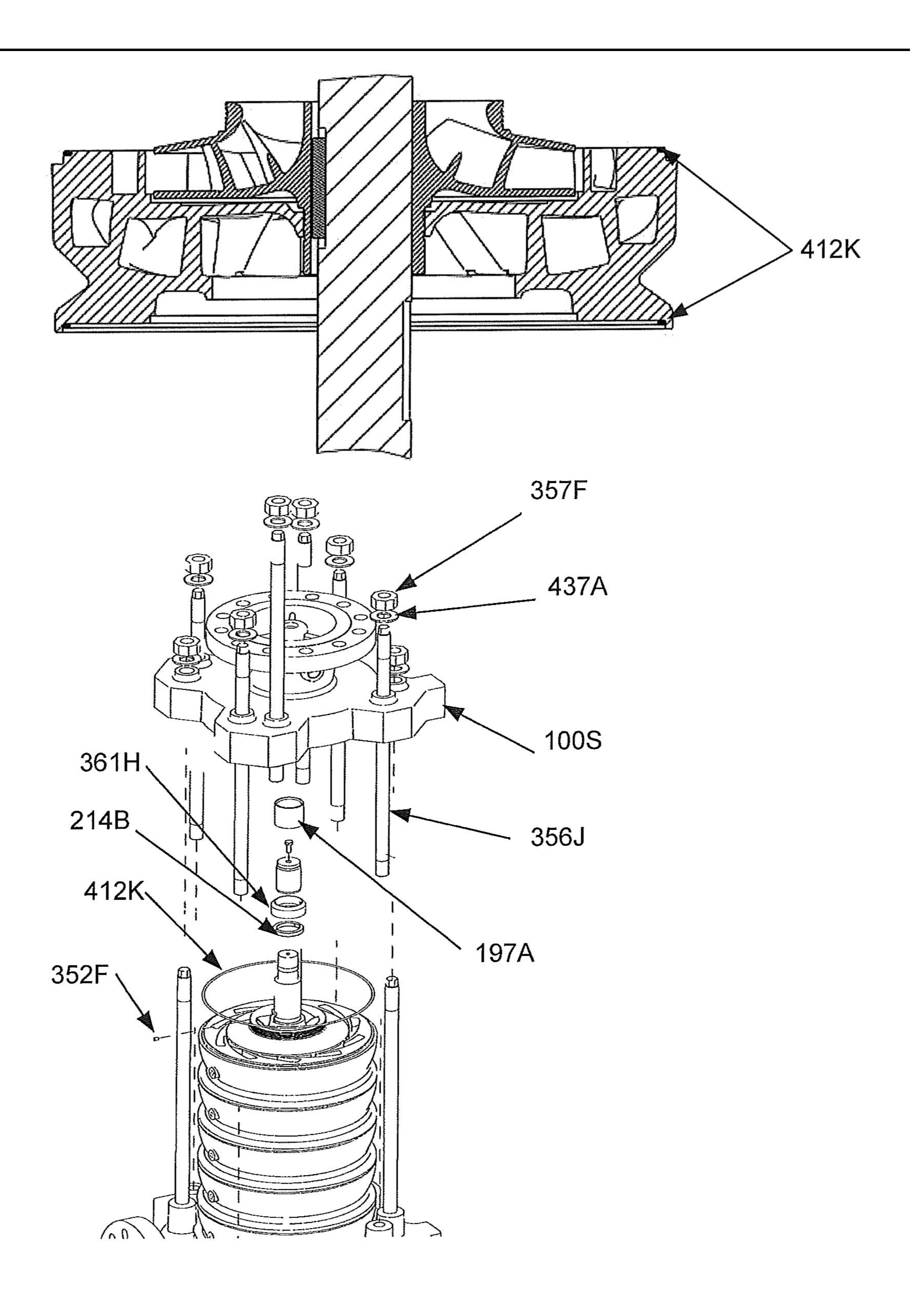
1. Afloje las tuercas de las barras de acople (357F) en ambos extremos y quite las barras de acople (356J). Nota: las barras de acople están enroscadas en la carcasa de descarga y se deben extraer desenroscando las barras de acople; para hacerlo, es necesario utilizar las partes planas maquinadas de la superficie de estas.
2. Extraiga la carcasa de succión (100S) y extraiga la junta tórica (412K).
   No se recomienda quitar el lubricante del producto, a menos que esté desgastado o dañado.
3. Afloje el conjunto de tornillos de retención (352F) y quite el tornillo de retención (361H) y el anillo dividido (214B).
4. Extraiga el impulsor (101), la chaveta del impulsor (178), las carcasas por etapas (100G) y la carcasa de etapa final (100H) junto con las juntas tóricas por etapas (412K) y la junta tórica de la carcasa de descarga (497D). Este paso debe hacerse paso a paso hasta llegar a la carcasa de descarga (100D). No reutilice las juntas tóricas.
5. Invierta la bomba para que la caja de rodamientos (228C) quede en posición erguida.
6. Quite los sellos del protector (499).
7. Extraiga el ventilador de enfriamiento (392) aflojando el tornillo de fijación (222V), si se aplica.
8. Desconecte cualquier tubería de bajada del separador del sello mecánico.
9. Desenrosque las tuercas (425) y retire el soporte del rodamiento (228C) usando el tornillo de elevación (418).
10. Desenrosque los tornillos de cabeza hexagonal (371C) y confirme que la tapa de la caja de rodamientos (119) pueda moverse libremente.
11. Quite el soporte del rodamiento (228C).
    IMPORTANTE: Después de que haya extraído el soporte del rodamiento (228C), el eje se puede mover libremente en dirección axial, aproximadamente 1/8 in. Los sellos de eje estándar pueden absorber este ajuste sin que se deteriore su función. Para los sellos especiales del eje, siga las instrucciones de operación del eje.
12. Extraiga la junta tórica de la caja de rodamientos (412). No reutilice la junta tórica.
13. Doble la pestaña de la arandela de bloqueo (382) y extraiga la tuerca del rodamiento (136A) y la arandela de bloqueo (382).
14. Extraiga los rodamientos de bolas (409) con el extractor de rodamientos.
15. Extraiga el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones de extracción del sello mecánico.
16. La cámara de sellado (184) y la junta tórica de la cámara de sellado (412H) de la carcasa de descarga (100D).
    Tire de la carcasa axialmente hacia el extremo del eje.
17. Quite los tornillos de cabeza hexagonal (372H) que mantienen en el lugar la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (519) para balancear el pistón (300).
18. Extraiga la placa de bloqueo del pistón de equilibrio y la chaveta de la placa de bloqueo del pistón (178R).

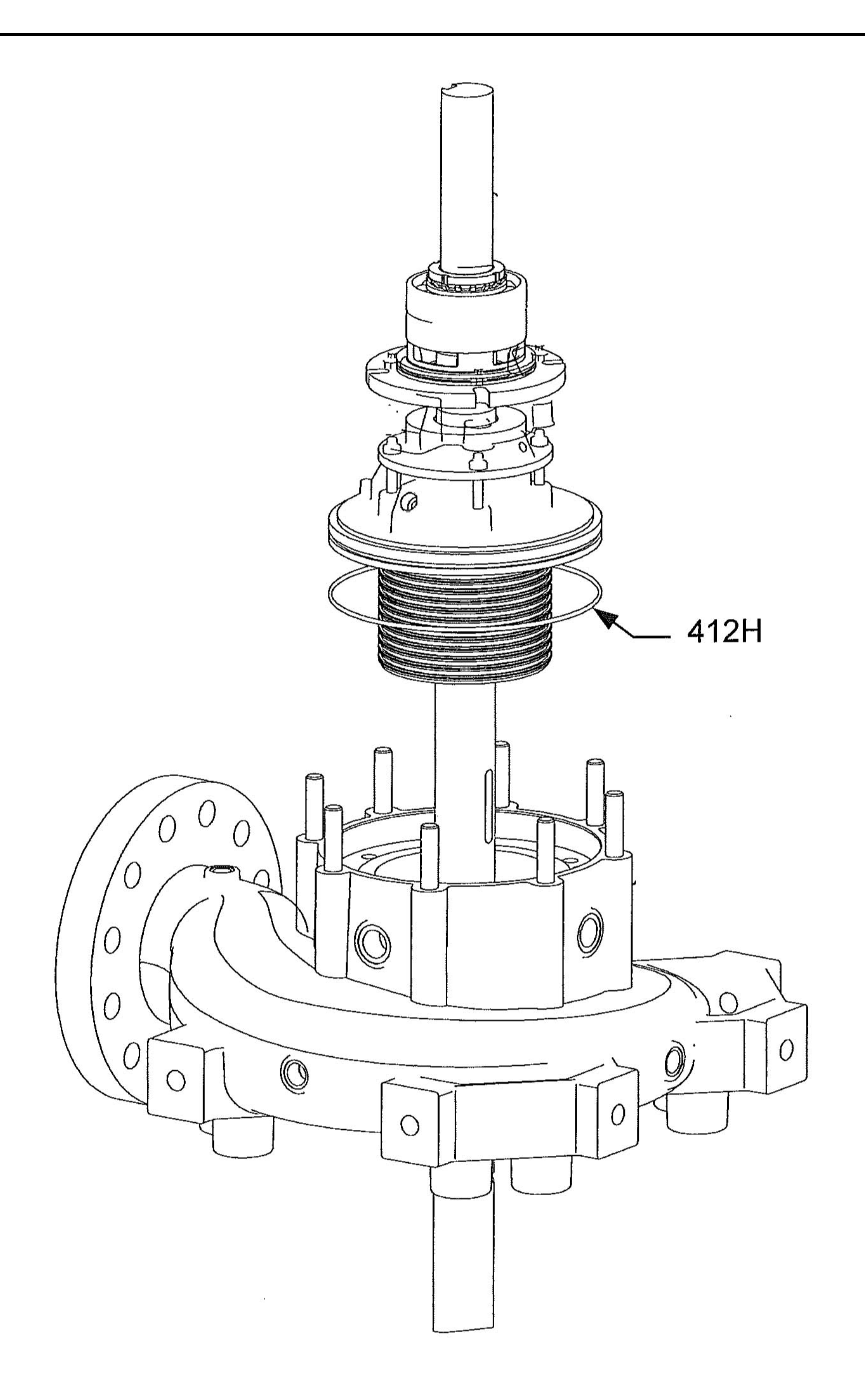
19. Con un marcador indeleble, haga una marca de alineación en el eje y en el pistón de equilibrio.
20. Fije el eje para evitar que gire. Inserte barras roscadas en los orificios del pistón de equilibrio y gire el pistón de equilibrio 30° para dejar al descubierto las pestañas de bloqueo en el eje.
21. Quite el pistón de equilibrio y la junta tórica del tornillo de equilibrio (412X) utilizando la barra roscada. No reutilice la junta tórica del pistón de equilibrio.
22. Inserte las barras roscadas en el estátor del pistón de equilibrio y extráigalo axialmente. Quite el estátor del pistón de equilibrio (300A) y la junta tórica del estátor del pistón de equilibrio (496U). No reutilice la junta tórica del pistón de equilibrio del estátor.

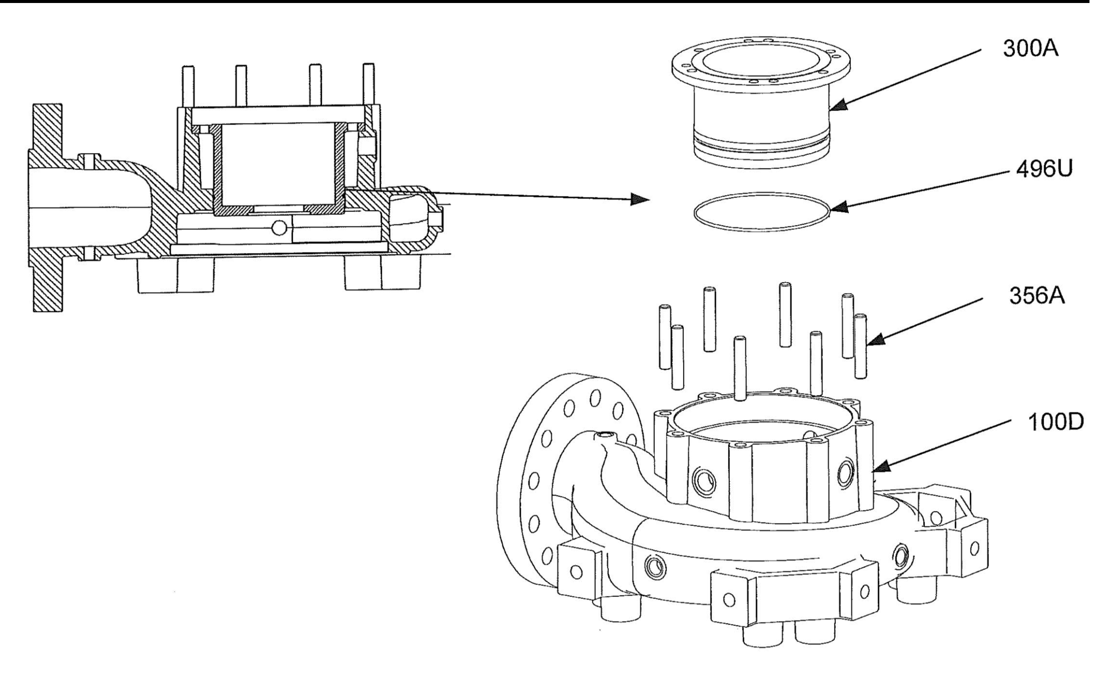



100H
356J
178
101
497D


357K
356Y
383
184
412K
100H
497D
101
178


412K
357F
437A
100S
361H
214B
356J
412K
197A
352F


412H



Bomba de succión radial

Consulte el plano seccional relevante.

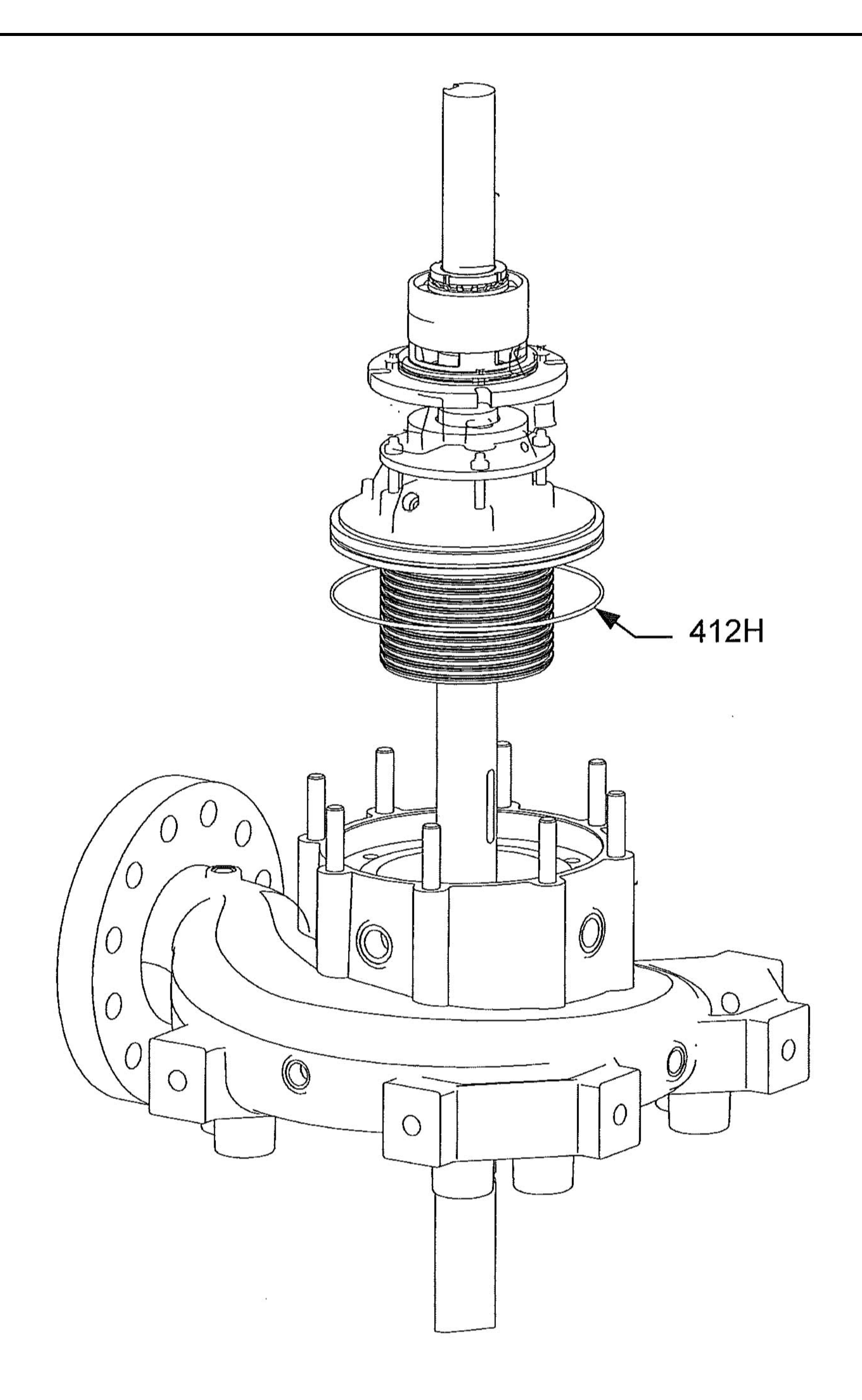
Para desmantelar toda la bomba para los trabajos de mantenimiento, ubíquela en una posición vertical con la boquilla de succión dirigida hacia arriba. Es importante que la bomba esté asegurada y estable, y que este apoyada de forma tal que no se dañe la caja de rodamientos. Un banco de trabajo con un orificio de aproximadamente 1/2 in más grande que el eje es práctico en casos como este. Se necesita un elevador o una segunda persona para realizar un desmontaje seguro.

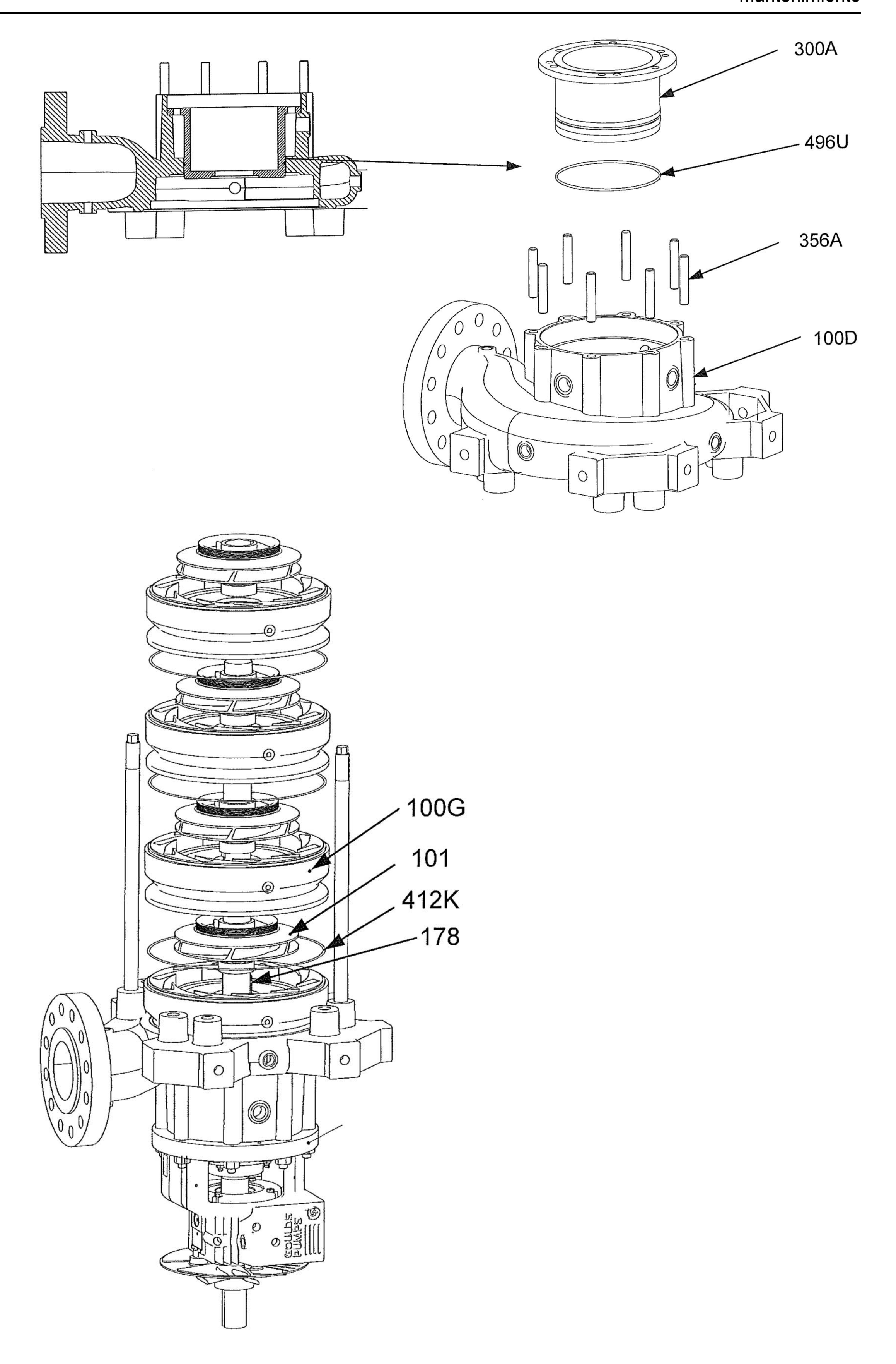


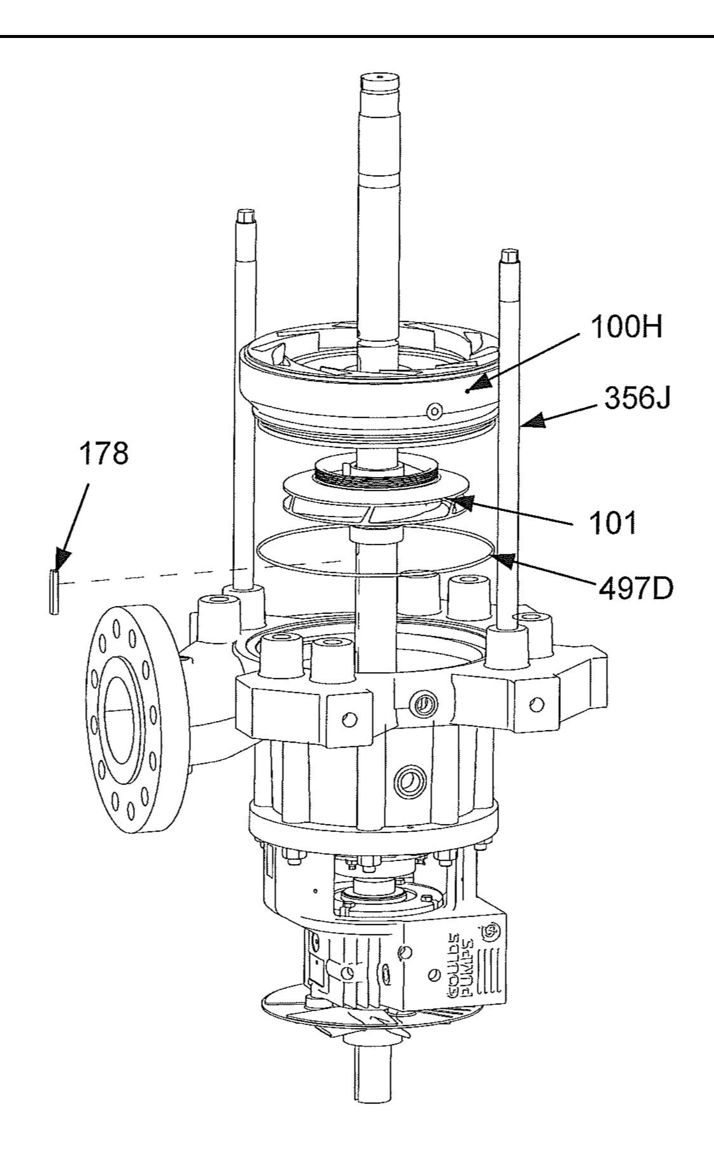
WARNING:
Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

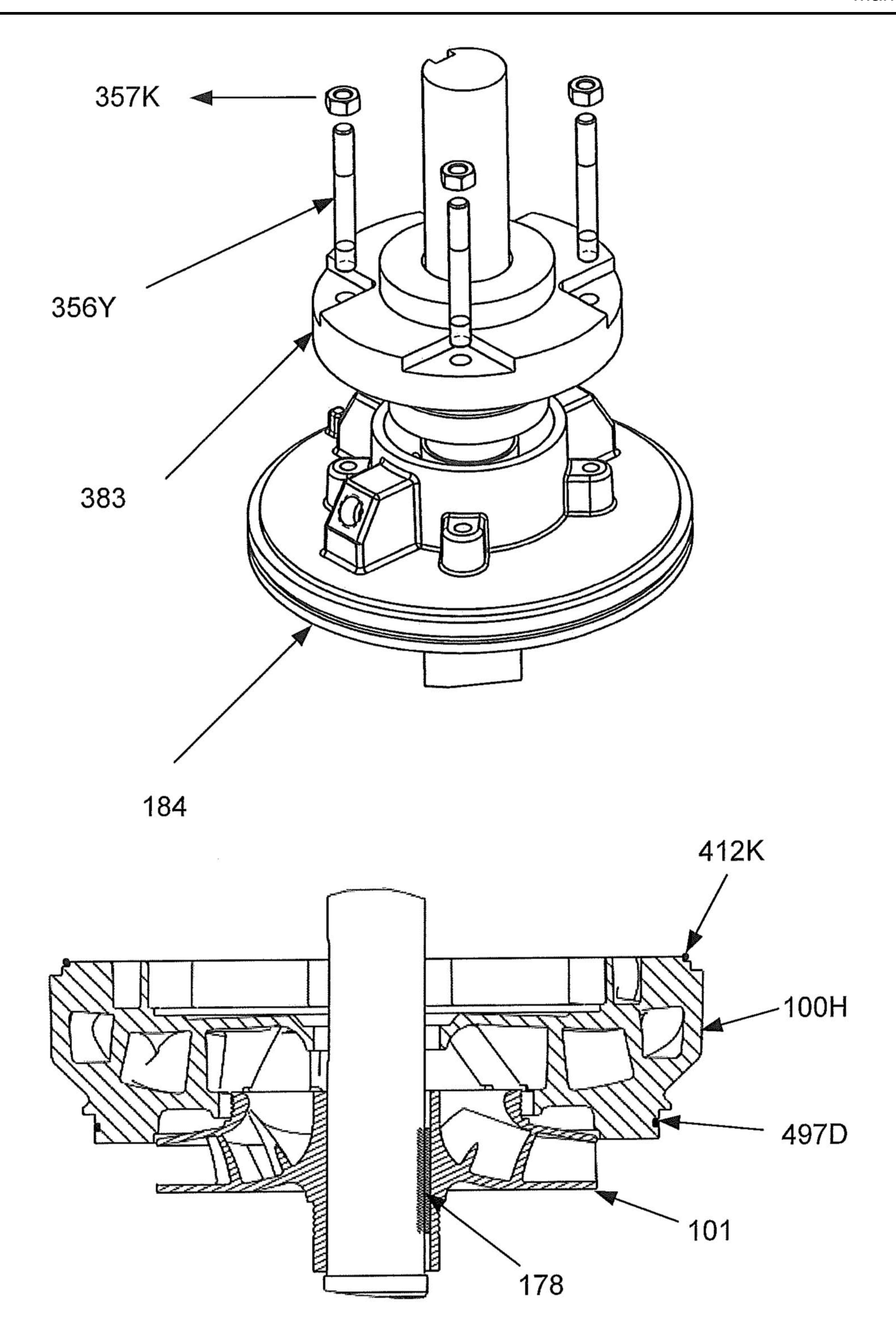
1. Desenrosque las tuercas (425) y retire el soporte del rodamiento (228C) usando el tornillo de elevación (418).
2. 2. Desenrosque los tornillos de cabeza hexagonal (371C) y confirme que la tapa de la caja de rodamientos (119) pueda moverse libremente.
3. Quite la caja de rodamientos (228C)
4. Extraiga la junta tórica de la caja de rodamientos (412). No reutilice la junta tórica.
5. Doble la pestaña de la arandela de bloqueo (382) y extraiga la tuerca del rodamiento (136A) y la arandela de bloqueo (382).
6. Extraiga los rodamientos de bolas (112) con el extractor de rodamientos.
7. Extraiga el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones de extracción del sello mecánico.
8. Afloje las tuercas de las barras de acople (357F) y quite las barras de acople (356J). Nota: las barras de acople están enroscadas en la carcasa de descarga y se deben extraer desenroscando las barras de acople; para hacerlo, es necesario utilizar las partes planas maquinadas de la superficie de estas.
9. Extraiga la carcasa de succión (100S) y extraiga la junta tórica (412K).
10. Afloje el conjunto de tornillos de retención (352F) y quite el tornillo de retención (361H) y el anillo dividido (214B).
11. Extraiga el impulsor (101), la chaveta del impulsor (178), las carcasas por etapas (100G) y la carcasa de etapa final (100H) junto con las juntas tóricas por etapas (412K) y la junta tórica de la carcasa de descarga (497D). Esto se debe hacer etapa por etapa, hasta la carcasa de descarga (100D). No reutilice las juntas tóricas.

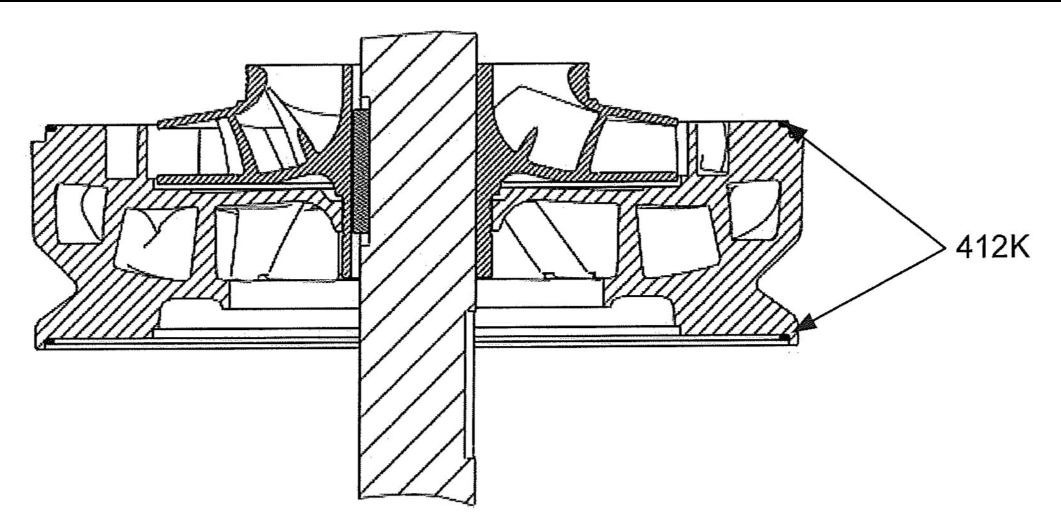
12. Invierta la bomba para que la caja de rodamientos del lado de descarga (228C) quede en posición erguida.
13. Quite los sellos del protector (499).
14. Extraiga el ventilador de enfriamiento (392), si se aplica, aflojando el tornillo de fijación (222V).
15. Desconecte cualquier tubería de bajada del separador del sello mecánico.
16. Desenrosque las tuercas (425) y retire la caja de rodamientos (228C) usando el tornillo de elevación (418).
17. Desenrosque los tornillos de cabeza hexagonal (371C) y confirme que la tapa de la caja de rodamientos (119) pueda moverse libremente.
18. Quite la caja de rodamientos (228C).
19. Extraiga la junta tórica de la caja de rodamientos (412). No reutilice la junta tórica.
20. Doble la pestaña de la arandela de bloqueo (382) y extraiga la tuerca del rodamiento (136A) y la arandela de bloqueo (382).
21. Extraiga los rodamientos de bolas (409) con el extractor de rodamientos.
22. Extraiga el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones de extracción del sello mecánico.
23. La cámara de sellado (184) y la junta tórica de la cámara de sellado (412H) ahora pueden extraerse de la carcasa de descarga (100D). Tire de la carcasa axialmente hacia el extremo del eje.
24. Quite los tornillos de cabeza hexagonal (372H) que mantienen en el lugar a la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (519) para balancear el pistón (300).
25. Extraiga la placa de bloqueo del pistón de equilibrio y la chaveta de la placa de bloqueo del pistón (178R).
26. Con un marcador indeleble, haga una marca de alineación en el eje y en el pistón de equilibrio.
27. Refuerce el eje para evitar que gire; inserte las barras roscadas en los orificios del pistón de equilibrio, y gire el pistón de equilibrio 30° para despejar las pestañas de bloqueo en el eje.
28. Quite el pistón de equilibrio y la junta tórica del tornillo de equilibrio (412X) utilizando la barra roscada. No reutilice la junta tórica del pistón de equilibrio.
29. Inserte las barras roscadas en el estátor del pistón de equilibrio y extráigalo axialmente. Quite el estátor del pistón de equilibrio (300A) y la junta tórica del estátor del pistón de equilibrio (496U). No reutilice la junta tórica del estátor del pistón de equilibrio.


412H


300A
496U
356A
100D
100G
101
412K
178
GOULDS PUMPS


100H
356J
178
101
497D
GOULDS PUMPS


357K
356Y
383
184
412K
100H
497D
101
178



Pautas para el desecho del Monitor de estado i-ALERT™

Precauciones



WARNING:
- Nunca caliente el monitor de condición hasta temperaturas que excedan los 300 °F (149 °C). Aplicar calor a estas temperaturas puede ocasionar la muerte o lesiones graves.
- Nunca deseche el monitor de estado en el fuego. Si lo hace, puede sufrir lesiones graves o la muerte.

Pautas

La batería del monitor de estado no contiene suficiente litio para ser clasificada como desecho reactivo peligroso. Siga estas pautas cuando deseche el monitor de estado.

- El monitor de estado puede desecharse en el basurero municipal normal.
- Cumpla la legislación local cuando deseche el monitor de estado.

Inspecciones previas al ensamblado

Pautas

Antes de montar las piezas de la bomba, asegúrese de seguir estas pautas:

- Inspeccione las piezas de la bomba, de acuerdo con la información proporcionada en estos temas anteriores al ensamblaje, antes de volver a armar la bomba. Reemplace las piezas que no cumplan con los criterios exigidos.
- Asegúrese de que las piezas estén limpias. Limpie las piezas de la bomba con solvente para eliminar el aceite, la grasa y la suciedad.

NOTICE:
Proteja las superficies maquinadas cuando limpie las piezas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Inspecciones previas al montaje

Directrices de reemplazo

Reemplazo y comprobación de la carcasa

Inspeccione la carcasa y los difusores para comprobar que no tengan grietas, desgaste excesivo o picaduras. Limpie completamente las superficies de las juntas tóricas y los calces de alineación para eliminar la corrosión y los residuos.

Repare o reemplace estas piezas si observa cualquiera de estas condiciones:

- Desgaste localizado o ranuras de más de 1/8 pulg. (3,2 mm) de profundidad
- Picadura de más de 1/8 pulg. (3,2 mm) de profundidad
- Irregularidades en la superficie del asiento de la junta de la carcasa
- Separaciones de los anillos de desgaste y del pistón de equilibrio que exceden los valores de la tabla de separaciones de funcionamiento

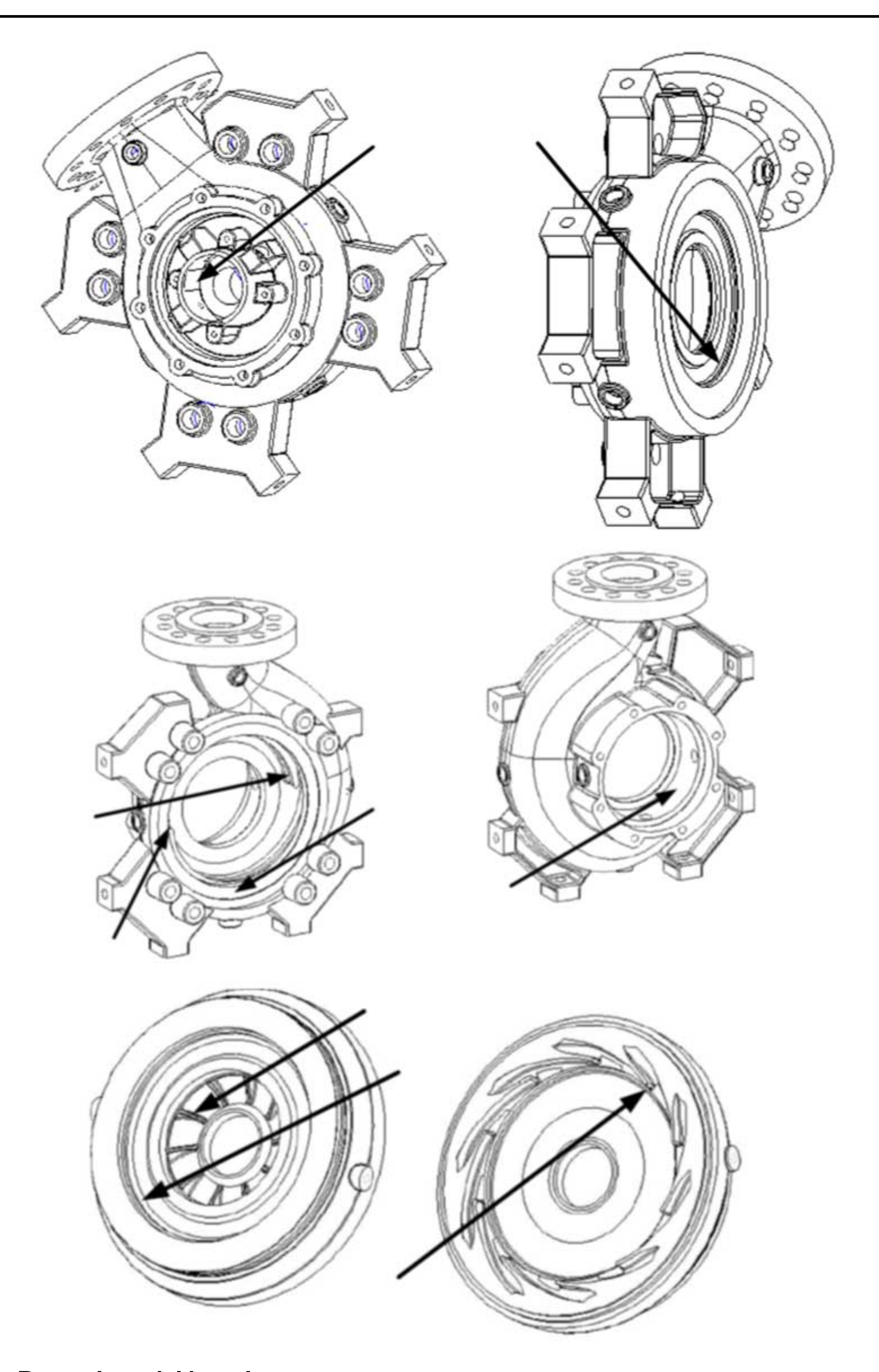
AVISO:

Cuando la holgura entre los anillos es excesiva (aumenta un 50%), el rendimiento hidráulico se reduce de manera considerable.

Áreas de la carcasa a inspeccionar

Las flechas apuntan a las áreas que se deben inspeccionar para detectar desgaste en la carcasa:

Piezas de la carcasa	Cuándo reemplazarlas
Espolones de las carcasas, paletas de entrada y salida de los difusores	• Cuando las ranuras superan los 1/16 in (1,6 mm), ó • cuando el desgaste es superior a 1/32 pulg. (0,8 mm)
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión
Superficies del anillo de desgaste	Cuando la separación con el anillo de desgaste de la carcasa haya aumentado 100 % por sobre los valores establecidos en la tabla de separaciones de funcionamiento



Reemplazo del impulsor

Esta tabla muestra los criterios para el reemplazo del impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo reemplazarlas
Paletas del impulsor	• Cuando las ranuras superan los 1/16 in (1,6 mm), ó • cuándo el desgaste es superior a 1/32 pulg. (0,8 mm)
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión

Superficies del anillo de desgaste	Cuando la separación con el anillo de desgaste de la carcasa haya aumentado 100 % por sobre los valores establecidos en la tabla de separaciones de funcionamiento

Revisiones del impulsor

• Verifique y limpie el diámetro del orificio del elemento motriz.

• Verifique el equilibrio del elemento motriz. Vuelva a balancear el impulsor si excede el criterio de ISO G 6.3.

AVISO:

Debe tener equipos mecanizados de precisión para balancear los impulsores según el criterio ISO G 6.3.

No intente balancear los impulsores según este criterio, a menos que tenga disponible este tipo de mecanizado y de

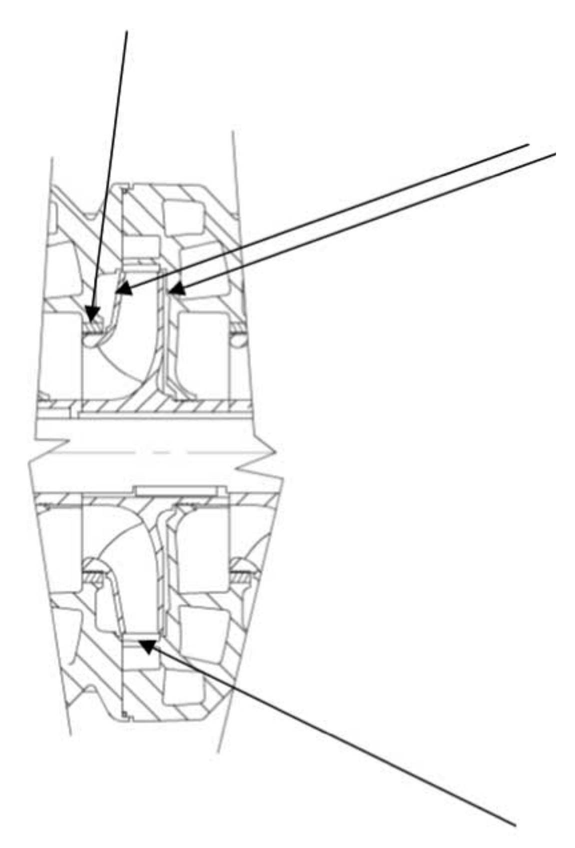
equipos.

Áreas del impulsor para revisar

A. Recubrimiento

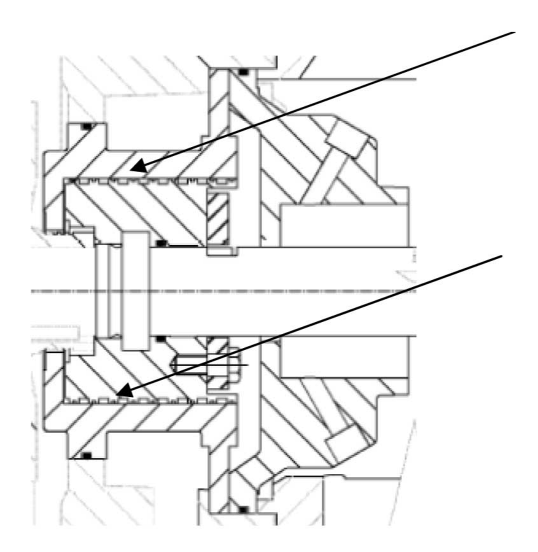
B. Anillo de desgaste (si se suministra)

C. Vano



Áreas del pistón de equilibrio a inspeccionar

Las superficies del pistón de equilibrio deben ser suaves y no deben tener ranuras y rayas, especialmente en las áreas indicadas por flechas en la figura. Además, revise el diámetro exterior del pistón de equilibrio.



Reemplazo del sello mecánico del sello del cartucho

El fabricante de sellos debería realizar el mantenimiento de los sellos mecánicos de tipo cartucho. Consulte las instrucciones del fabricante del sello mecánico para obtener asistencia.

Reemplazo del protector del acoplamiento

Repare o reemplace el protector del acoplamiento si advierte corrosión u otros defectos.

Reemplazo de asientos y juntas tóricas

- Reemplace todas las juntas, las juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Inspeccione los asientos. Deben ser suaves y deben estar libres de defectos físicos
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.

Piezas adicionales

Inspeccione y repare o reemplace todas las demás piezas si la inspección indica que el uso continuo podría ser peligroso para lograr un funcionamiento correcto y seguro de la bomba.

La inspección debe incluir los siguientes elementos:

• Cubiertas de extremo de los rodamientos (119)

• Sellos del laberinto (332A y 333A)

• Contratuerca del rodamiento (136A)

• Chaveta del impulsor (178), chaveta de acoplamiento (400) y chaveta del pistón de equilibrio (178R)

• Arandela de seguridad del rodamiento (382)

• Todas las tuercas, los pernos y los tornillos

Directrices de reemplazo del eje

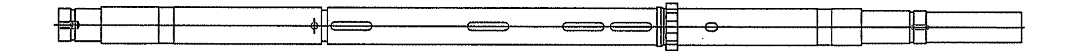
Comprobación de la medición del eje

Compruebe los ajustes del cojinete del eje. Si alguno está fuera de las tolerancias indicadas en la tabla de Ajustes y tolerancias del cojinete, reemplace el eje.

Comprobación de la rectitud del eje

Compruebe la rectitud del eje. Use bloques "V" o rodillos de equilibrio para sostener el eje en las áreas de los calces de los rodamientos. Reemplace el eje si la desviación excede los valores de la tabla de Requisitos de desviación del eje y el rotor.

No utilice los centros del eje para verificar el descentramiento, ya que pudieron haberse dañado durante la extracción de los rodamientos o del elemento motriz.



Comprobación de la superficie del eje

Verifique la superficie del eje en busca de daños. Quite las rebabas. Reemplace el eje si tiene signos de rozamientos o ranuras, o si está dañado y no es posible repararlo.

Rotor

Las desviaciones permitidas para el rotor completamente armado se enumeran en la tabla de Requisitos de desviación del eje y el rotor.

Tabla 2: Requisitos de desviación entre el eje y el rotor

Característica	Requisito
Desviación de eje permisible, TIR*	0.05 mm (0.0020 in.)
Ajuste del componente al eje	Holgura
Desviación radial del rotor permitida, TIR*	0.10 mm (0.0040 in.)
*Desviación indicada total de los núcleos y manguitos del impulsor	

Inspección de los rodamientos

Condición de los rodamientos

No vuelva a utilizar los rodamientos. La condición de los rodamientos antiguos brinda información útil sobre las condiciones de funcionamiento en el bastidor de los rodamientos.

Lista de comprobación

Realice las siguientes comprobaciones cuando inspeccione los rodamientos antiguos:

- Inspeccione los cojinetes y verifique si están contaminados y dañados.
- Tenga en cuenta el estado y los residuos del lubricante.
- Inspeccione los cojinetes de bolas para verificar si están sueltos, si tienen superficies irregulares o si hacen ruido al girarlos.
- Investigue la causa de los daños de los cojinetes. Si la causa no es el desgaste normal, corrija el problema antes de volver a poner la bomba en funcionamiento.

Rodamientos de reemplazo

Los rodamientos de reemplazo deben ser iguales o equivalentes a los enumerados en esta tabla.

Aviso:

Los rodamientos de empuje deben tener jaulas (retenedores) de bronce maquinado

Tabla 3: Calces de los rodamientos de bolas del modelo 3393

Tamaño de la bomba	Rodamiento radial	Rodamiento de empuje	Calibre de la caja de rodamientos	Giro del eje
2.5x4-8	6408	7408 BCBM	4.3321 in. / 4.3307 in. 110.035 mm / 110.00 mm	1.5755 in. / 1.5749 in. 40.018 mm / 40.002 mm
4x5-10	6409	7409 BCBM	1.7258 in. / 4.7244 in. 120.035 mm / 120.00 mm	1.7724 in. / 1.7717 in. 45.018 mm / 45.002 mm
5x6-11	6311	7311 BECBM	4.7258 in. / 4.7244 in. 120.035 mm / 120.00 mm	2.1662 in. / 2.1654 in. 55.021 mm / 55.002 mm
6x8-13	6214	7214 BECBM	4.9228 in. / 4.9213 in. 125.040 mm / 125.006 mm	2.7567 in. / 2.7560 in 70.020 mm / 70.002 mm

Cajas de los rodamientos

Realice estos controles cuando inspeccione las carcasas del cojinete:

- Verifique que las carcasas del cojinete estén completamente limpias, sin rebabas.
- Elimine todos los materiales sueltos y extraños.
- Controle los diámetros de la carcasa del cojinete con los de la tabla de ajustes del cojinete de bolas.
- Repare o reemplace las carcasas si es necesario.

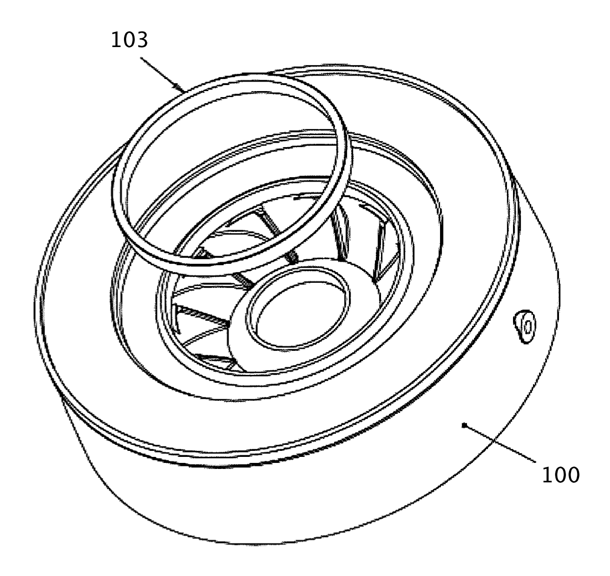
Reemplace los anillos de desgaste de la carcasa y del difusor

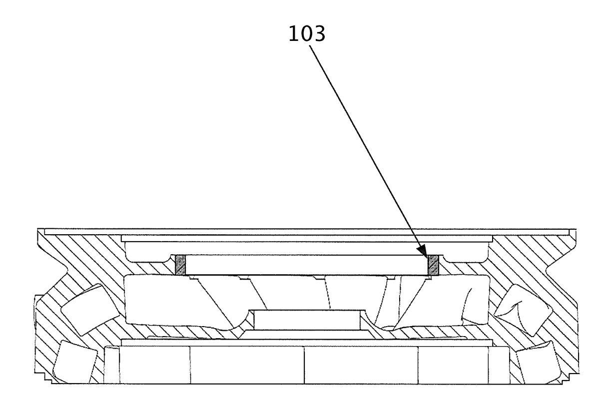
Compruebe que no haya daños obvios o separaciones excesivas y, si es necesario, reemplace los anillos de desgaste de la carcasa y del difusor. Los anillos de desgaste de la carcasa y del difusor (103) se sostienen en su lugar con un ajuste a presión y Loctite® 635.

1. Extraiga los anillos de desgaste de la carcasa de succión (100S) y de los difusores (100H). Utilice una palanca adecuada o herramientas de extracción para forzar los anillos fuera de los ajustes. También puede tornear los anillos para la extracción.



CAUTION:
Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.





2. Instale los anillos de desgaste:

a. Limpie cuidadosamente los asientos de los anillos de desgaste, y asegúrese de que estén lisos y libres de rayas.

b. Enfríe los nuevos anillos de desgaste (103) utilizando hielo seco u otra sustancia enfriadora adecuada e instale los anillos en el calce de la carcasa de succión (100) y los difusores (100H). Use Loctite 635 entre la carcasa y el anillo de desgaste de la carcasa. Esté preparado

para golpear el anillo con un bloque de madera dura o con un martillo de cara blanda para introducirlo en su lugar.

NOTICE: Se debe respetar la configuración de la separación entre el impulsor y el anillo de desgaste. El ajuste inadecuado de la separación o el incumplimiento de cualquiera de los procedimientos adecuados puede producir chispas, generación inesperada de calor y daños en el equipo.

---

3. Controle la desviación y la distorsión de los anillos de desgaste de la carcasa de succión y del difusor (103) midiendo el calibre en tres (3) puntos 120° separados con micrómetros interiores o calibres Vernier.

Reemplace los anillos de desgaste del impulsor (opcionales: es posible que no estén en todas las bombas)

Los anillos de desgaste del impulsor son una opción. Un ajuste a presión y tres soldaduras de punto mantienen a los anillos de desgaste del impulsor (142) en su lugar.

1. Quite los anillos de desgaste del impulsor (142) desgastando los puntos de soldadura y utilizando barras o herramientas de extracción adecuadas para forzar la extracción de los anillos de desgaste del impulsor. Si esto no es práctico, es posible que los anillos de desgaste estén gastados.

2. Limpie totalmente los cubos del impulsor para asegurarse de que queden suaves y libres de rayas

3. Caliente los nuevos anillos de desgaste del impulsor entre 180°F (82°C) y 200°F (93°C) utilizando un método de calentamiento uniforme, como un horno, y colóquelos en el cubo impulsor (101) en la ubicación correcta..

4. Realice una soldadura de punto en tres lugares de cada uno de los anillos, a una separación de 120°.

Nota: Puede ser necesario reemplazar los impulsores.

Reensamblado

Trabajo preliminar



WARNING:
Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

Asegúrese de que haya espacio suficiente para trabajar de manera segura en la bomba. Asegúrese de que la bomba esté estable y asegurada para evitar que se vuelque. Asegúrese de que todas las piezas estén disponibles y de que las piezas que se vayan a reutilizar estén limpian y secas.

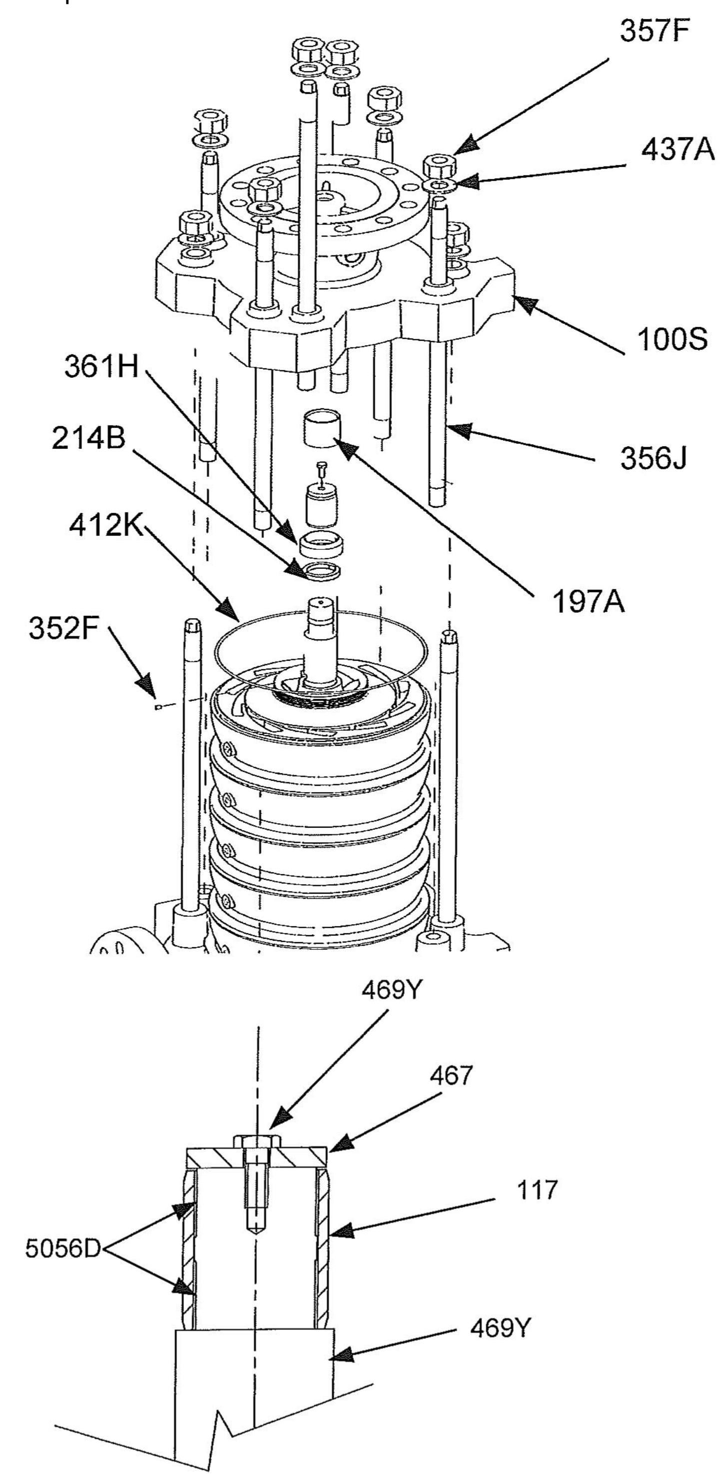
Montaje del rodamiento de extremo de succión

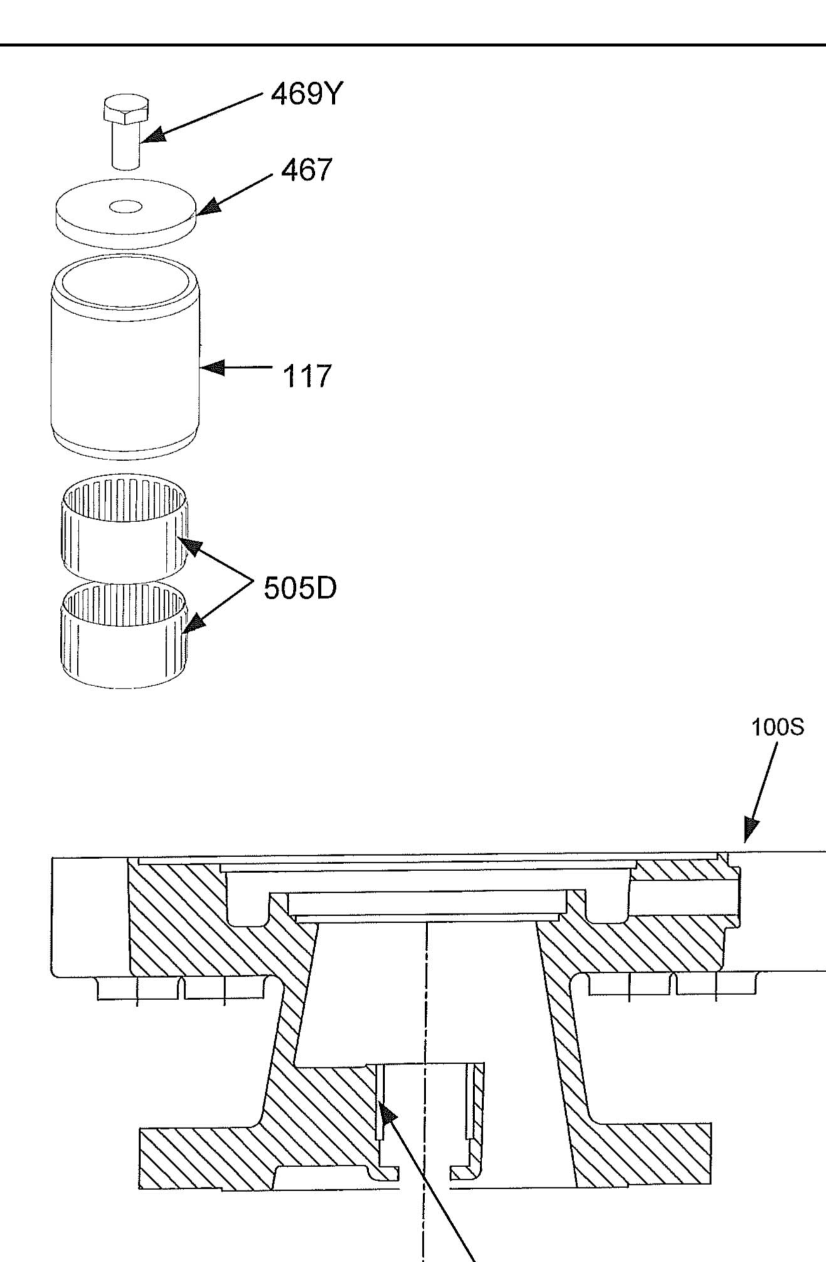
Bomba de extremo de succión: artículo 117 (rodamiento de manguito interior)

No reutilice 505D (anillo de tolerancia) o 412K (junta tórica).

1. Limpie las superficies de ajuste entre el rodamiento de manguito interior (197A) y la carcasa de succión (100S).
2. Coloque una capa de Loctite 635 en el calibre del rodamiento de la carcasa y la parte exterior del rodamiento estacionario (197A)
3. Inserte el rodamiento de manguito interior (197A) en la carcasa. Esto se puede facilitar colocando el rodamiento de manguito interior en un congelador durante aproximadamente 1 hora y calentando la carcasa de succión con agua caliente. Cuando se haya calentado la carcasa, inserte el rodamiento de manguito interior en el calibre de la carcasa. Cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre el calibre y el manguito, más fácil será insertar el rodamiento de manguito interior. Se puede fabricar un aditamento de montaje que puede ayudar en este tramo del montaje, o se puede comprar en Goulds.

4. Vuelva a colocar los anillos de tolerancia (505D) y el rodamiento de manguito interior (117) en el extremo del eje
5. Vuelva a colocar el tornillo de cabeza hexagonal (469Y) y la placa de retención (467) en el extremo del eje.
6. Coloque la junta tórica (412K) en posición en el difusor.
7. Vuelva a colocar la carcasa de succión (100S) y alinéela con el eje.
8. Vuelva a instalar las tuercas de las barras de acople (357F) y las arandelas de las barras de acople (437A) y ajústelas según los valores de par de ajuste adecuados según lo indicado en el Apéndice A. Ajústelas en secuencia y en incrementos, según lo indicado en el Apéndice D.

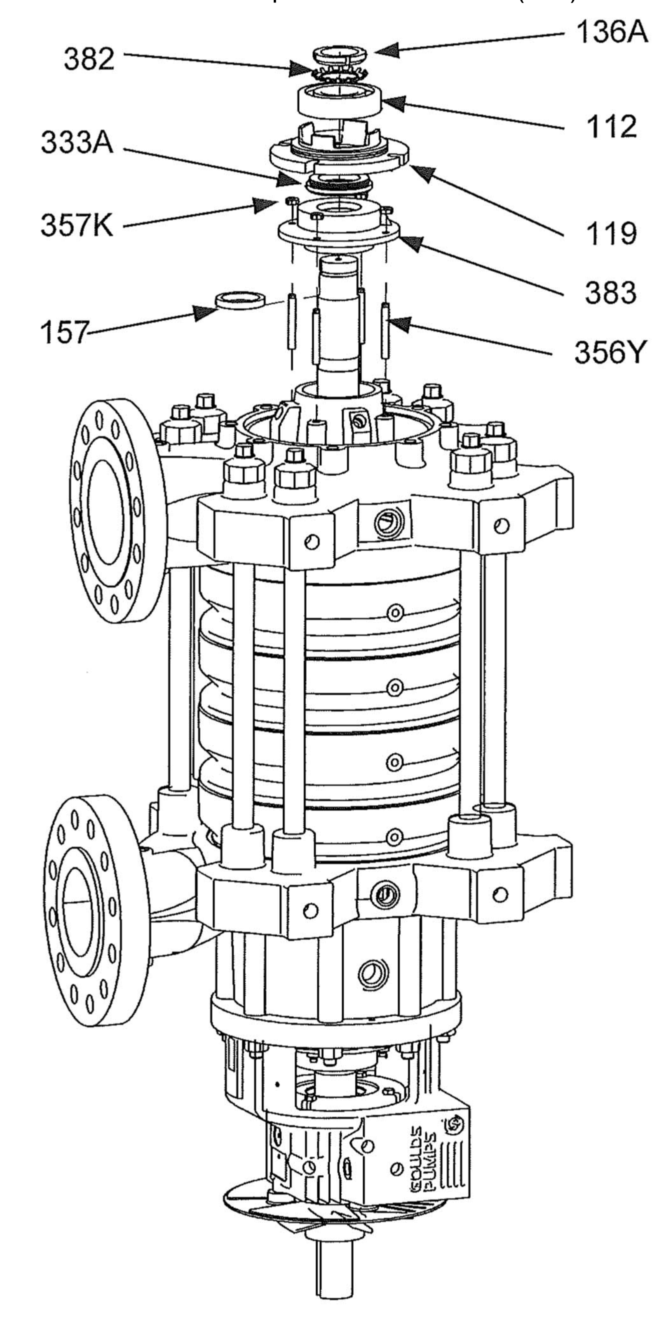


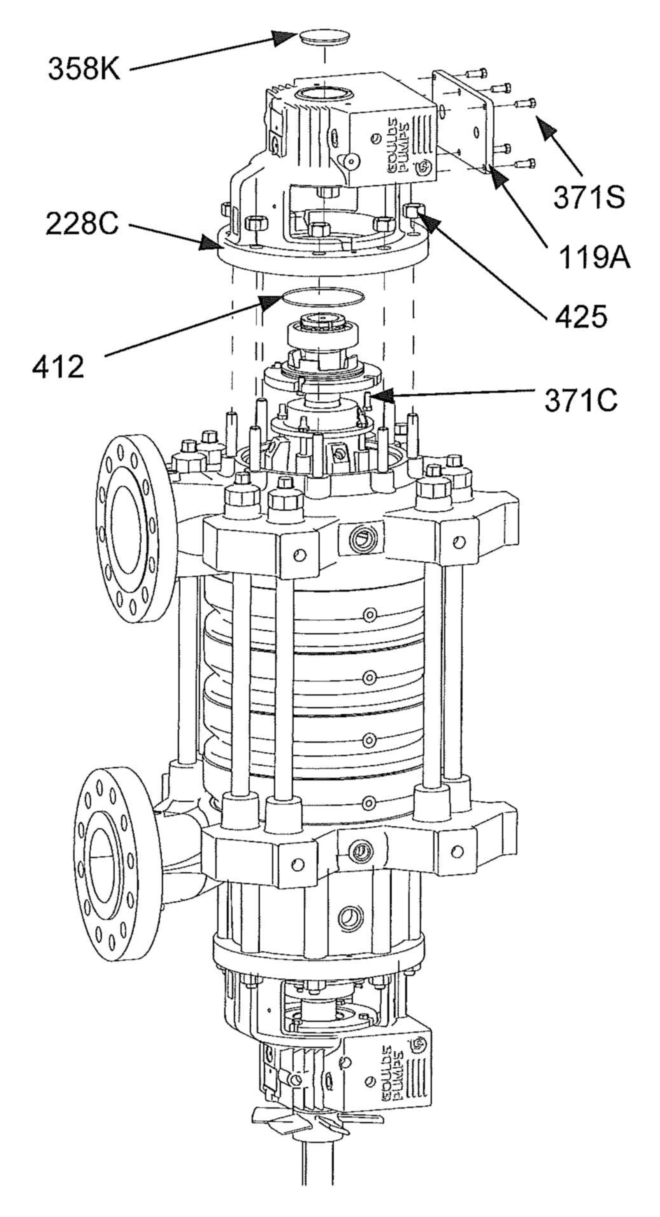


Bomba de succión radial: artículo 112 (rodamiento de bolas)

1. Limpie y lubrique las superficies de ajuste entre el soporte del rodamiento (228C) y la carcasa de descarga (110D).
2. Ubique la cubierta del rodamiento (119) con el aislador del rodamiento (333A) sobre el eje.
3. Compruebe que el separador del rodamiento (157) esté en su lugar contra el borde del eje.
4. Precaliente el nuevo rodamiento (112) (máx. 230 °F) y deslícelo hacia el interior del eje (122).
5. Vuelva a colocar la arandela de bloqueo del rodamiento (382) y la tuerca del rodamiento (136A).
6. Deje que el rodamiento (112) se enfríe hasta la temperatura ambiente.
7. Ajuste la contratuerca del rodamiento (136A) hasta sentir resistencia.
8. Vuelva a colocar la carcasa del rodamiento (228C) y alinéela con el eje (122) y la cámara del sello (184).
9. Reinstale y ajuste las tuercas (425) según los valores de par de ajuste adecuados.

10. Instale la cubierta del rodamiento (119) en la caja de rodamientos con tornillos de cabeza hexagonal (371C), y ajústelos según los valores de par adecuados. NOTA: El orificio de drenaje en el aislador debe quedar en el punto muerto central inferior cuando la bomba esté en la posición horizontal.
11. Conecte la tubería de bajada con el separador.
12. Vuelva a instalar los protectores del sello (499).





Montaje del rodamiento de extremo de descarga

Bomba de succión de extremo y radial: artículo 409 (rodamiento de bolas)

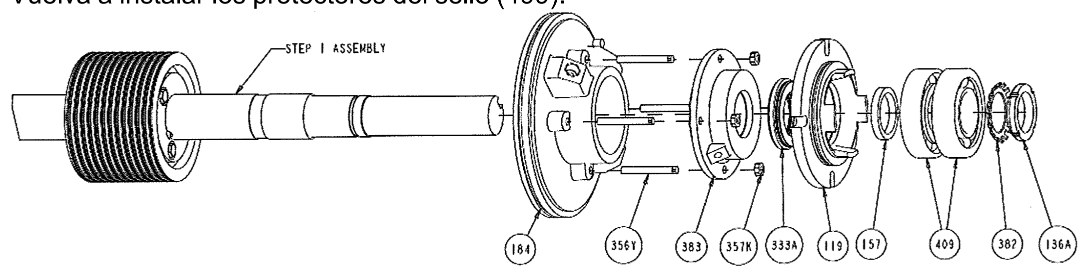
1. Limpie y lubrique las superficies de ajuste entre el soporte del rodamiento (228C) y la carcasa de descarga (110D).
2. Ubique la cubierta del rodamiento (119) con el aislador del rodamiento (333A) sobre el eje.
3. Compruebe que el separador del rodamiento (157) esté en su lugar contra el borde del eje.
4. Precaliente el nuevo rodamiento (409) (máx. 230 °F) y deslícelo hacia el interior del eje (122) en una disposición de dorso contra dorso.
5. Vuelva a colocar la arandela de bloqueo del rodamiento (382) y la tuerca del rodamiento (136A).
6. Deje que los rodamientos (409) se enfríen hasta la temperatura ambiente.
7. Ajuste la contratuerca del rodamiento (136A) hasta sentir resistencia cuando gire los anillos de rodadura exteriores en direcciones opuestas con la mano.
8. Vuelva a colocar el soporte del rodamiento (228C) y alinéelo con el eje (122) y la cámara del sello (184).
9. Reinstale y ajuste las tuercas (425) según los valores de par de ajuste adecuados.

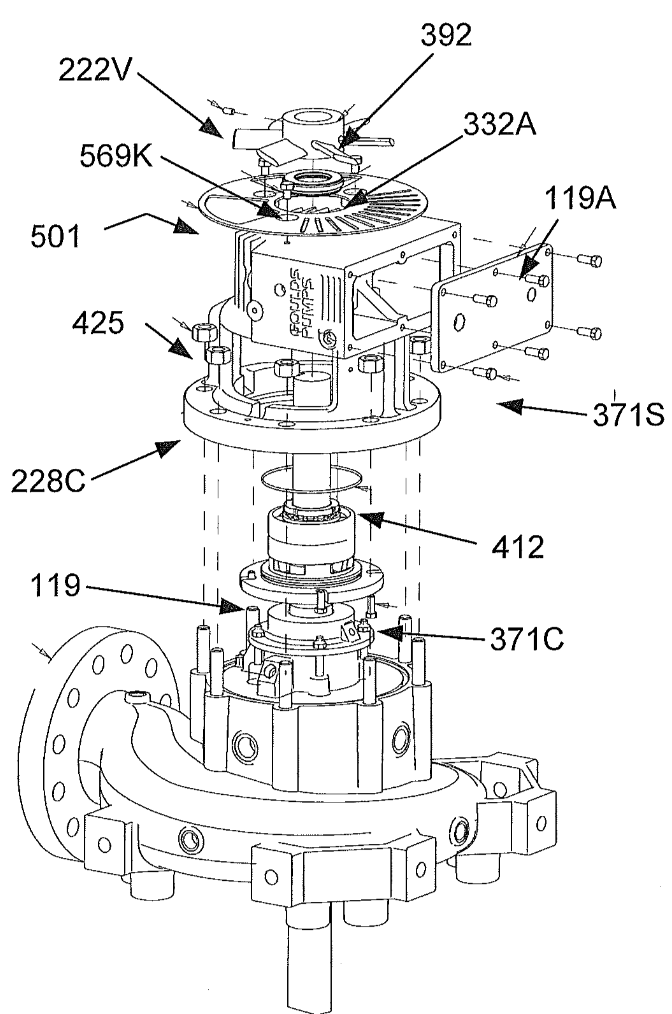
10. Instale la cubierta del rodamiento (119) en la caja de rodamientos con tornillos de cabeza hexagonal (371C), y ajústelos según los valores de par adecuados.
11. Instale el aislador del rodamiento (332A) o confirme que esté correctamente instalado en la caja de rodamientos.

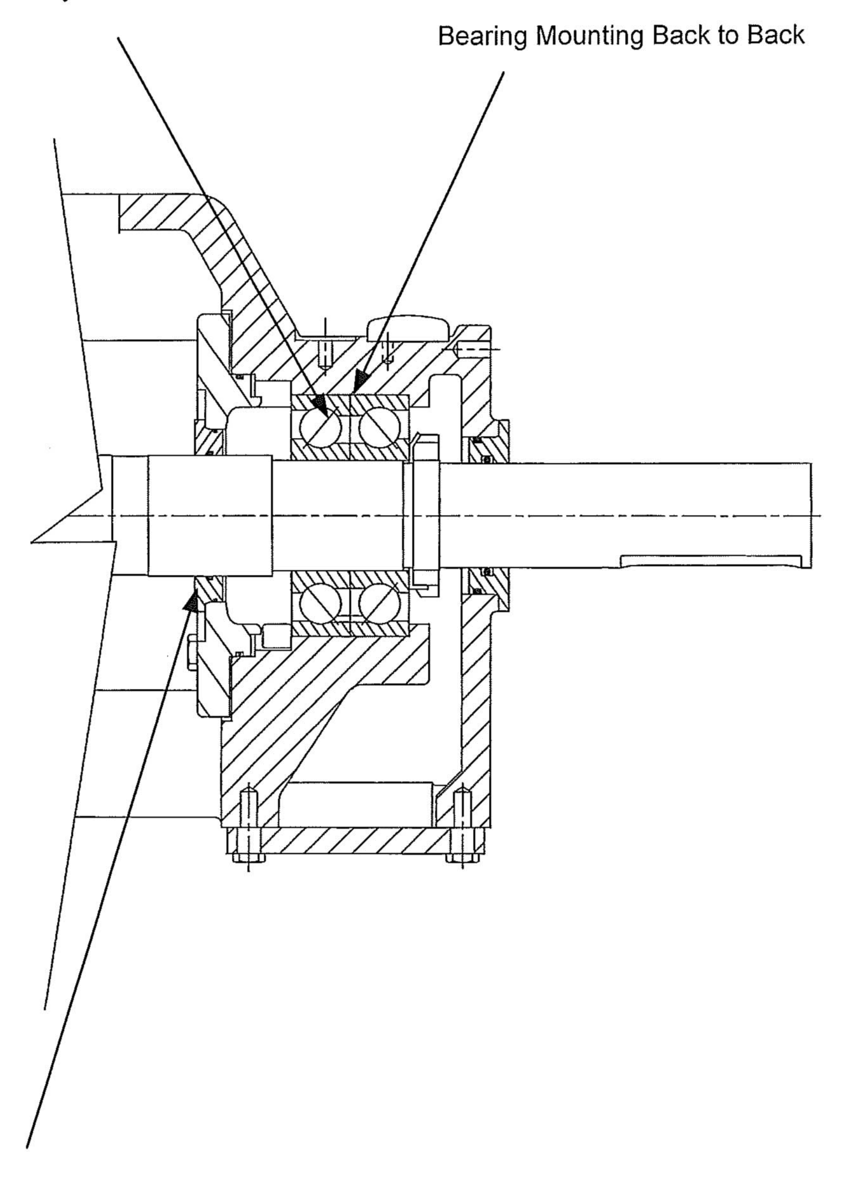
NOTICE: El orificio de drenaje en el aislador debe quedar en el punto muerto central inferior cuando la bomba esté en la posición horizontal.

---

12. Vuelva a instalar el ventilador de enfriamiento (392), si se aplica.
13. Monte la mitad del acoplamiento (se puede precalentar hasta un máx. de 230 °F).
14. Conecte la tubería de bajada con el separador.
15. Vuelva a instalar los protectores del sello (499).





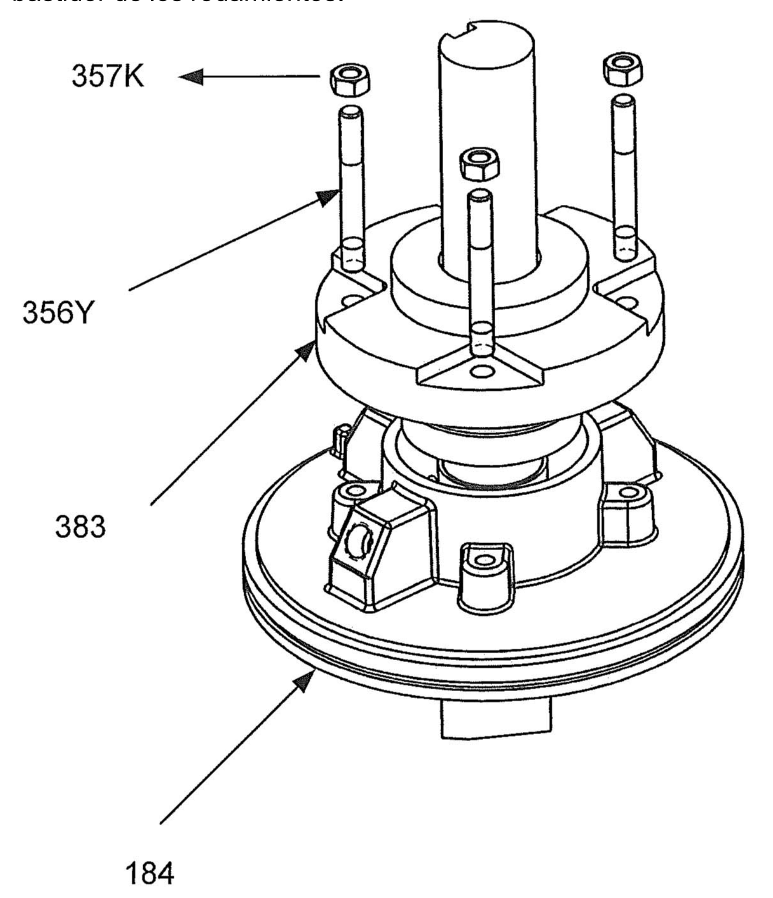


Montaje del sello mecánico: bombas de succión de extremo y radiales

Los sellos mecánicos son sellos de tipo cartucho, y estas instrucciones se refieren a los sellos de tipo cartucho. Si se usan otros sellos, consulte las instrucciones de los fabricantes de sellos.

1. Lubrique el eje con el lubricante para montaje que se proporciona con el sello mecánico (383).
2. Deslice el sello por el eje hasta colocarlo en su posición. Asegúrese de que las conexiones del separador estén orientadas correctamente para la tubería de bajada requerida.
3. Reinstale los rodamientos siguiendo las instrucciones de montaje adecuadas del rodamiento que se especifican arriba, según la ubicación del sello y la configuración de la bomba.
4. Instale y ajuste las tuercas de la cámara de sellado (357K).
5. Ajuste los tornillos de fijación que sostienen el sello en el eje.
6. Quite los ganchos de fijación y consérvelos para usar en el futuro.

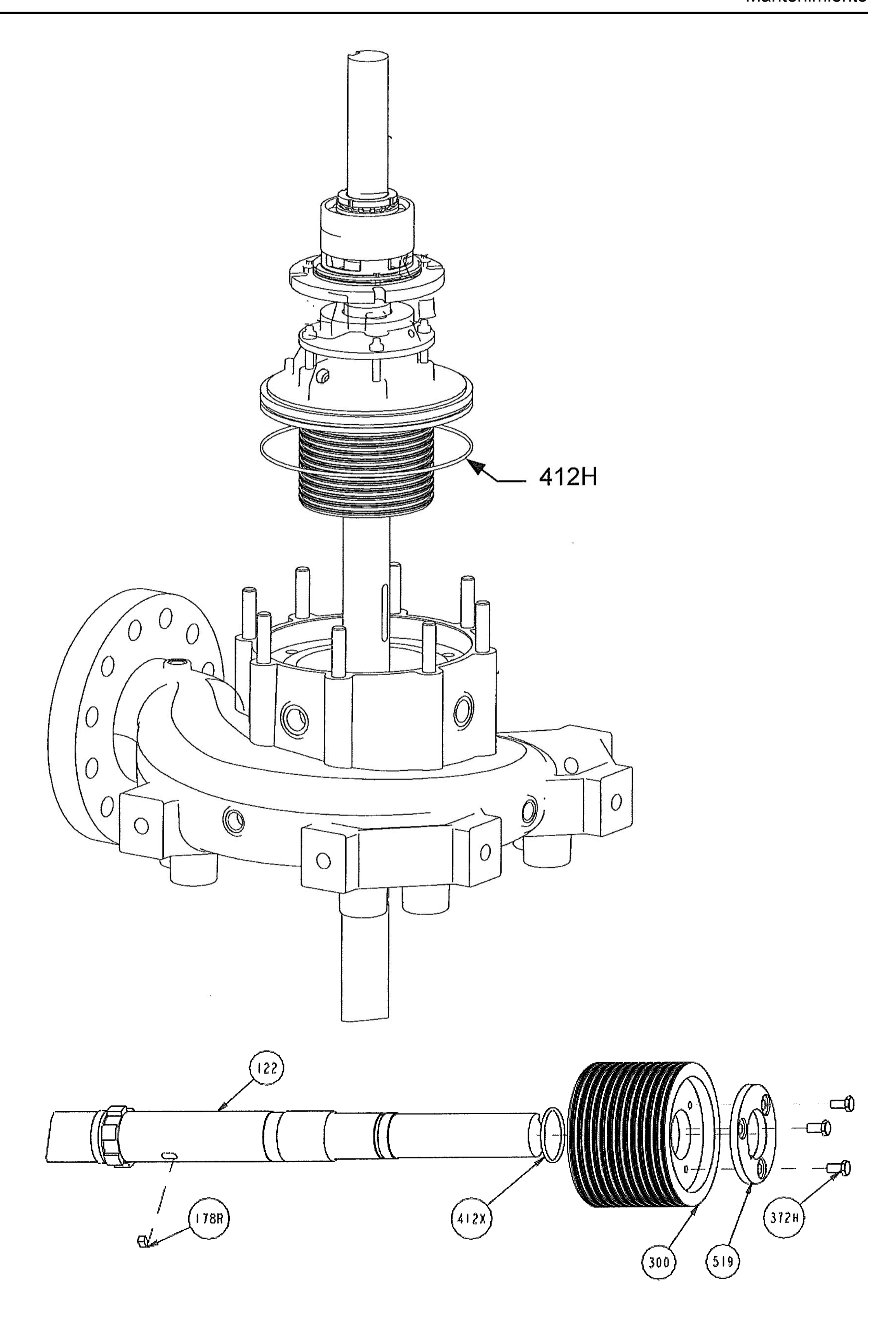
7. Haga girar el eje para comprobar que gire suavemente.
8. Instale la tubería de bajada con el separador del sello.
9. Instale el protector del sello (499). Estos no se muestran, pero cubren las aberturas en el bastidor de los rodamientos.

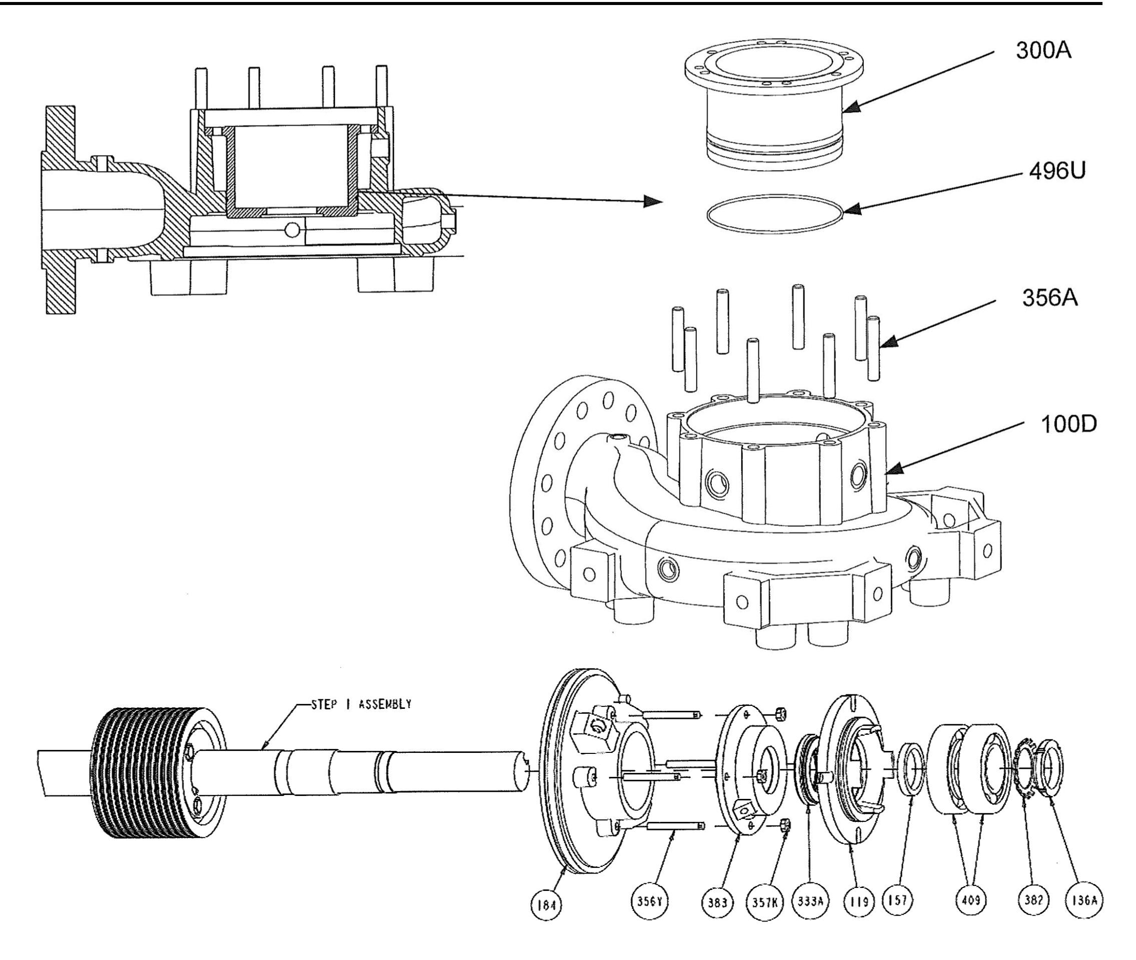


Montaje del rotor y el estátor del pistón de equilibrio (bombas de succión de extremo y radiales)

NOTICE: Tenga cuidado para no dañar el eje (122) durante el nuevo montaje.

1. Vuelva a colocar el estátor del pistón de equilibrio (300A) y la junta tórica del estátor del pistón de equilibrio (496U).
2. Vuelva a colocar el rotor del pistón de equilibrio (300) y la junta tórica del rotor del pistón de equilibrio (4112X). El rotor del pistón de equilibrio se debe girar aproximadamente 30° para trabarlo en su lugar. Use las marcas de alineación que hizo durante el desmontaje a modo de guía.
3. Inserte la chaveta de la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (178R) en el eje y deslice la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (519) sobre la chaveta y asegúrela al pistón de equilibrio con tornillos de cabeza hexagonal (372H).
4. Vuelva a colocar la cámara de sellado (184) insertando la pestaña en la superficie plana de la cámara del sello en la ranura de ubicación en el estátor del pistón de equilibrio.
5. Vuelva a colocar el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones para el montaje del sello mecánico.
6. Vuelva a colocar la caja del rodamiento de extremo de empuje, según se indica en las instrucciones para el montaje del rodamiento de empuje (artículo 409).


412H
122
178R
412X
300
519
372H



Montaje de la bomba completa

Procedimientos de montaje comunes para configuración de succión de extremo y radial

Consulte "Configuración del extremo de succión" o "Configuración de succión radial" más abajo para conocer los pasos específicos para la configuración de extremo de succión o de succión radial.

Consulte **Apéndice B** para las separaciones de funcionamiento

Consulte el plano seccional relevante.

Si es necesario montar toda la bomba, se debe montar en una posición vertical. Comience con la carcasa de descarga hacia abajo, de modo que el lado que se instala contra la carcasa del rodamiento quede hacia arriba. Durante el montaje, es importante que la bomba esté asegurada, estable y que tenga un soporte adecuado. Un banco de trabajo con un orificio (de aproximadamente W' más grande que el eje) es práctico en casos como este. Se necesita un elevador o una segunda persona para realizar un montaje seguro.

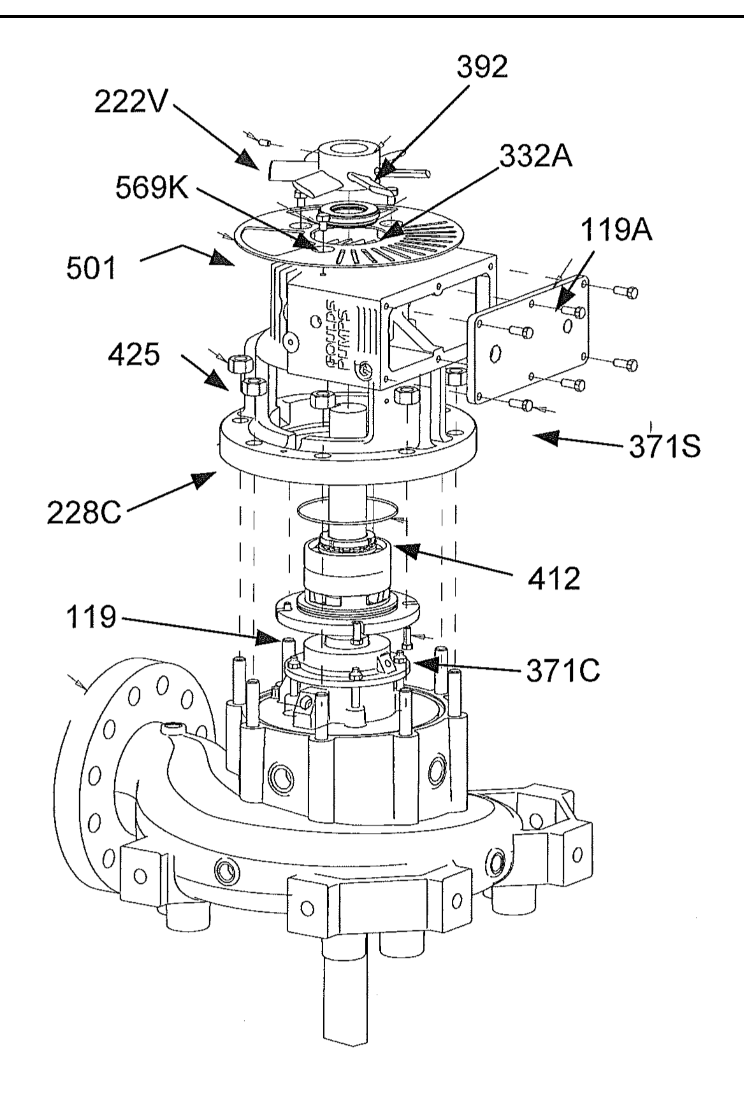


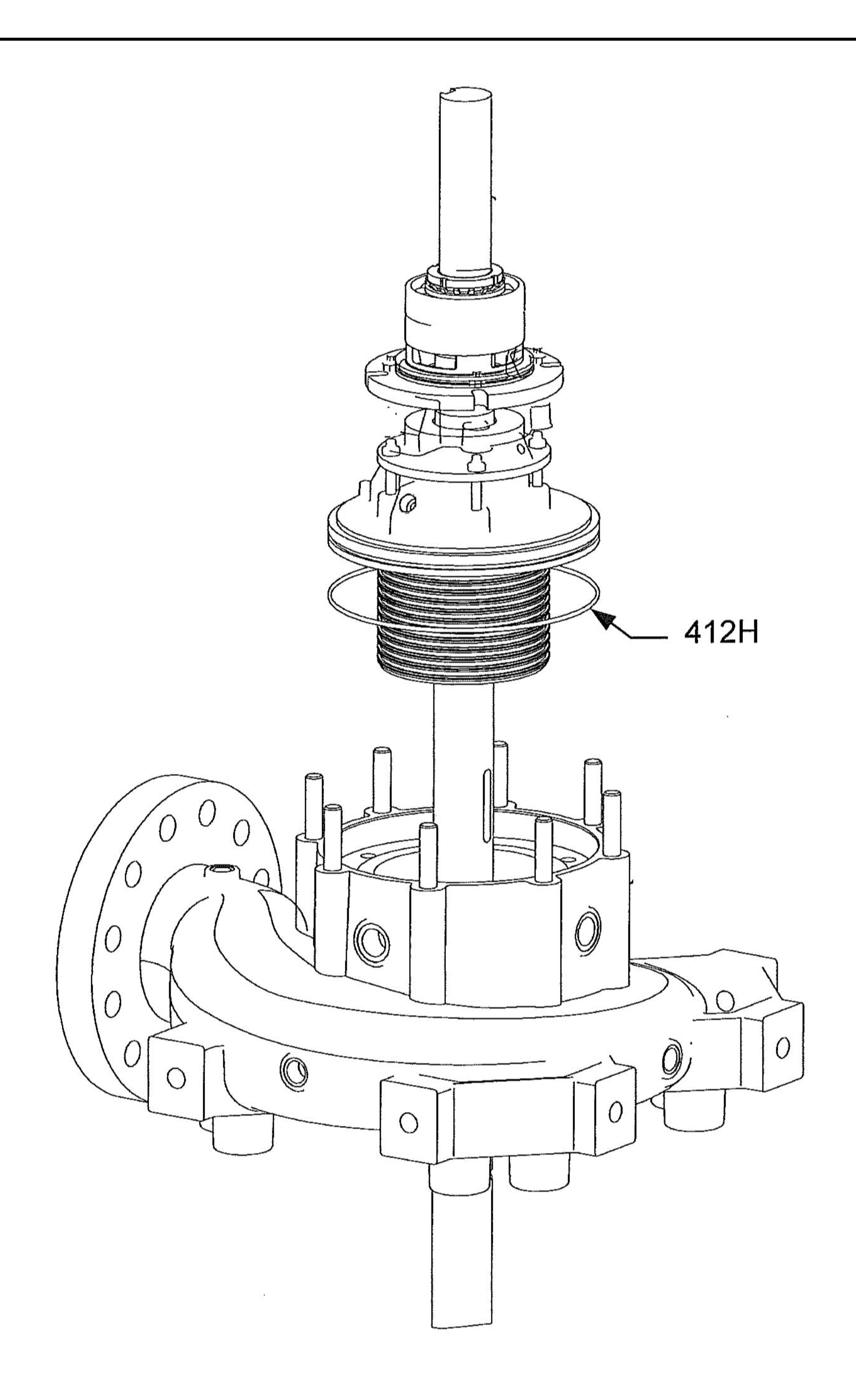
WARNING: Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

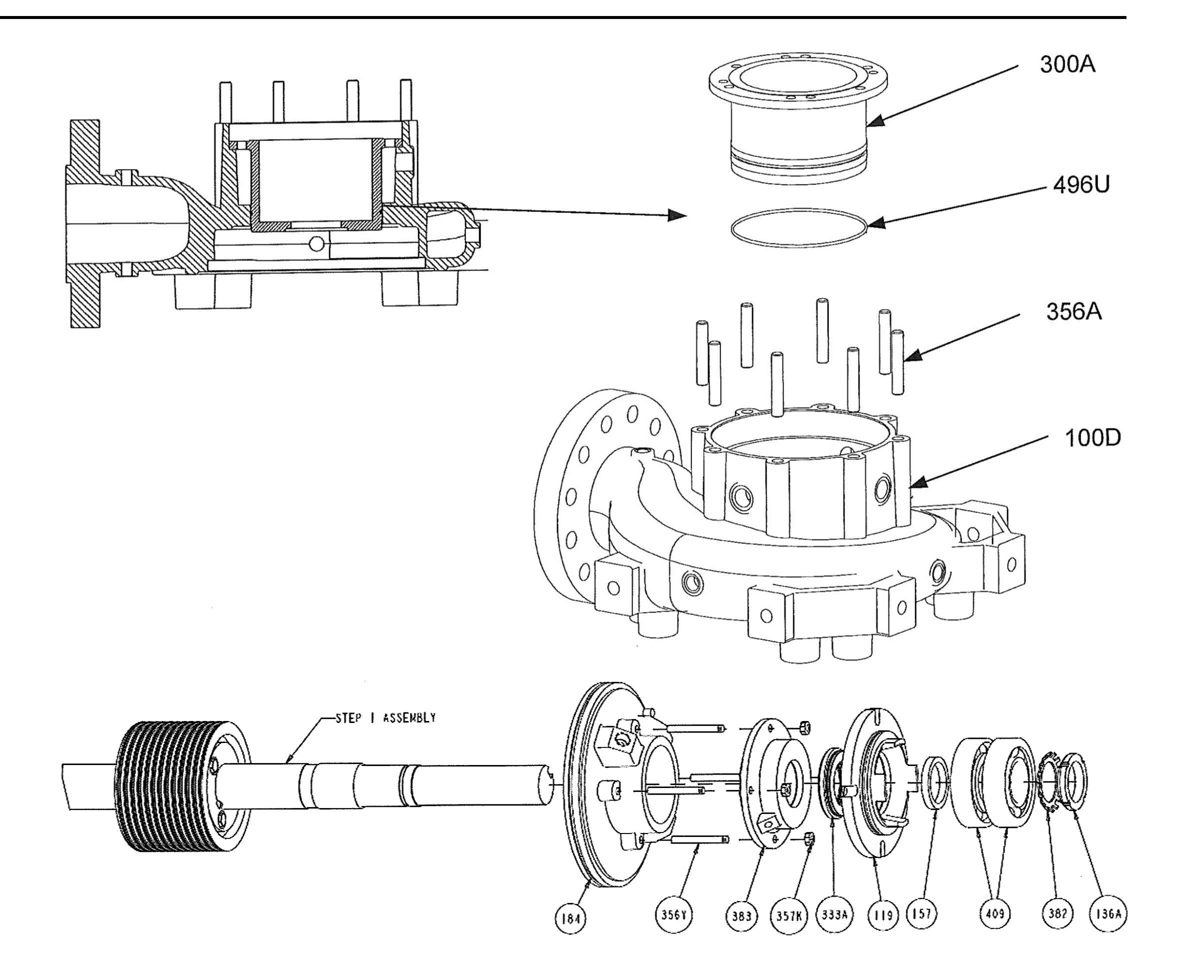
NOTICE:

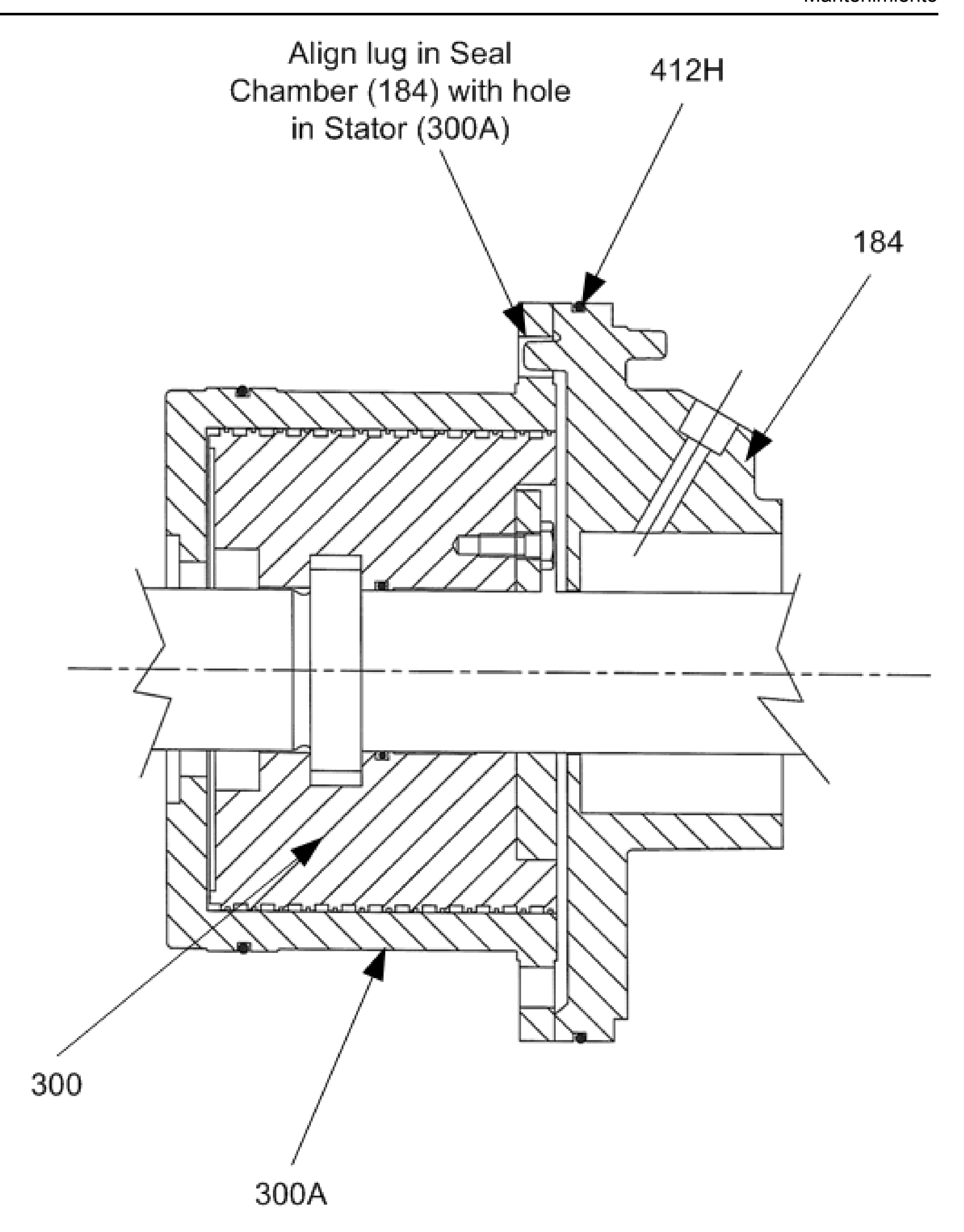
- Tenga cuidado para no dañar el eje (122) durante el nuevo montaje.
- El difusor de etapa final está maquinado de manera diferente para que entre en la carcasa de descarga
- El impulsor de primera etapa puede ser diferente a los impulsores restantes
- Cualquier impulsor recortado debe ubicarse en el lado de descarga de la bomba
- Asegúrese de que las carcasas de succión y de descarga estén orientadas correctamente
- Siga las instrucciones de ajuste y las comprobaciones de secuencia y montaje en el Apéndice D.

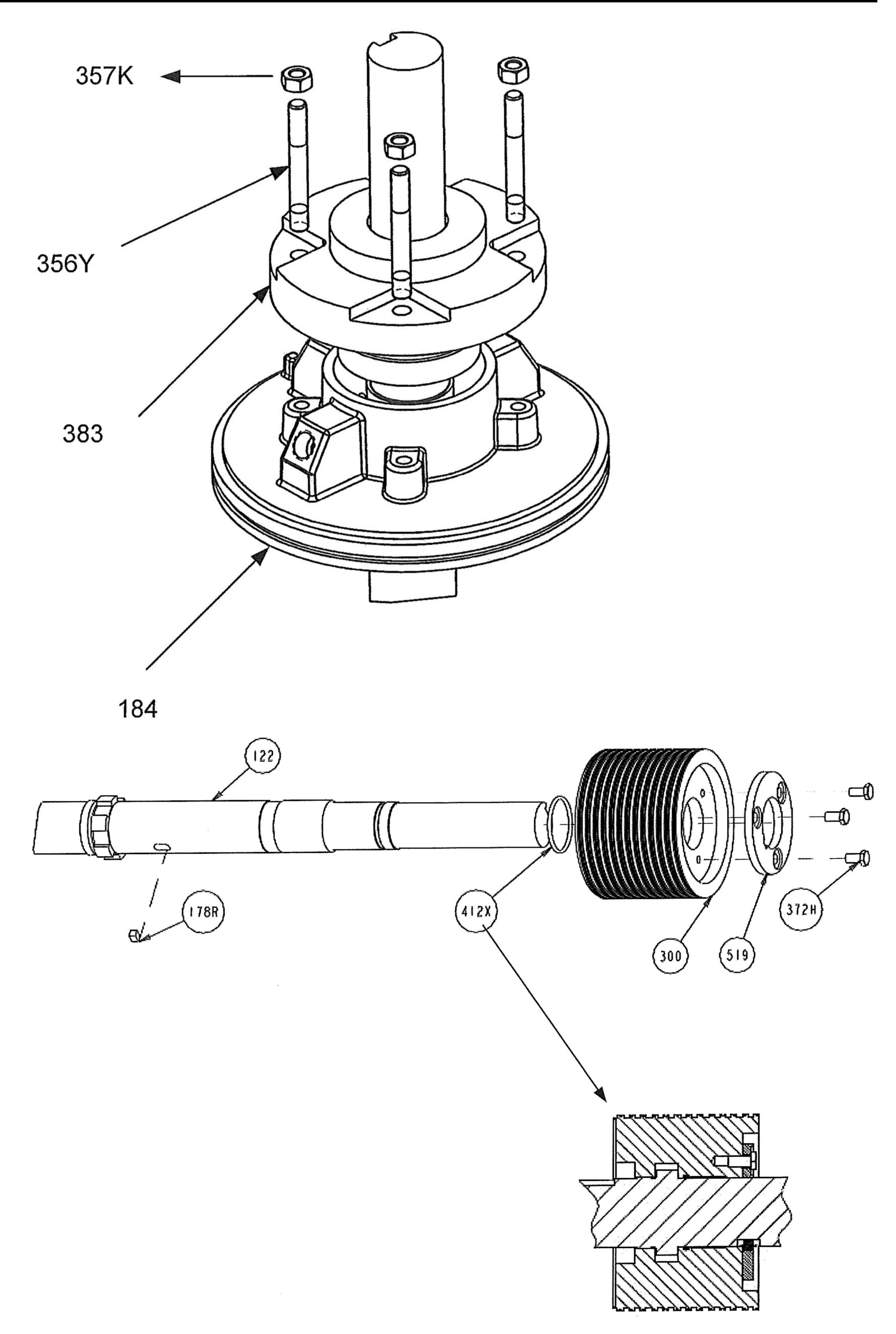
1. Quite el estátor del pistón de equilibrio (300A) y la junta tórica del estátor del pistón de equilibrio (496U) en la carcasa de descarga.
2. Vuelva a colocar el rotor del pistón de equilibrio (300) y la junta tórica del rotor del pistón de equilibrio (412X) en el eje. El rotor del pistón de equilibrio se debe girar aproximadamente 30° para trabarlo en su lugar en el eje. Use las marcas de alineación que hizo durante el desmontaje a modo de guía. Asegúrese de que el eje esté sujetado para evitar que gire.
3. Inserte la chaveta de la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (178R) en el eje y deslice la placa de bloqueo del pistón de equilibrio (519) sobre la chaveta y asegúrela al pistón de equilibrio con tornillos de cabeza hexagonal (372H).
4. Ubique el eje aproximadamente en el centro de la carcasa de descarga, con el extremo del acoplamiento hacia arriba.
5. Vuelva a colocar la cámara de sellado (184) insertando la pestaña en la superficie plana de la cámara del sello en el orificio de ubicación en el estátor del pistón de equilibrio.
6. Vuelva a colocar el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones para el montaje del sello mecánico.
7. Limpie y lubrique las superficies de ajuste entre la caja de rodamientos (228C) y la carcasa de descarga (110D).
8. Ubique la cubierta del rodamiento (119) con el aislador del rodamiento (333A) sobre el eje.
9. Compruebe que el separador del rodamiento (157) esté en su lugar contra el borde del eje.


392
222V
332A
569K
119A
501
425
371S
228C
412
119
371C


412H

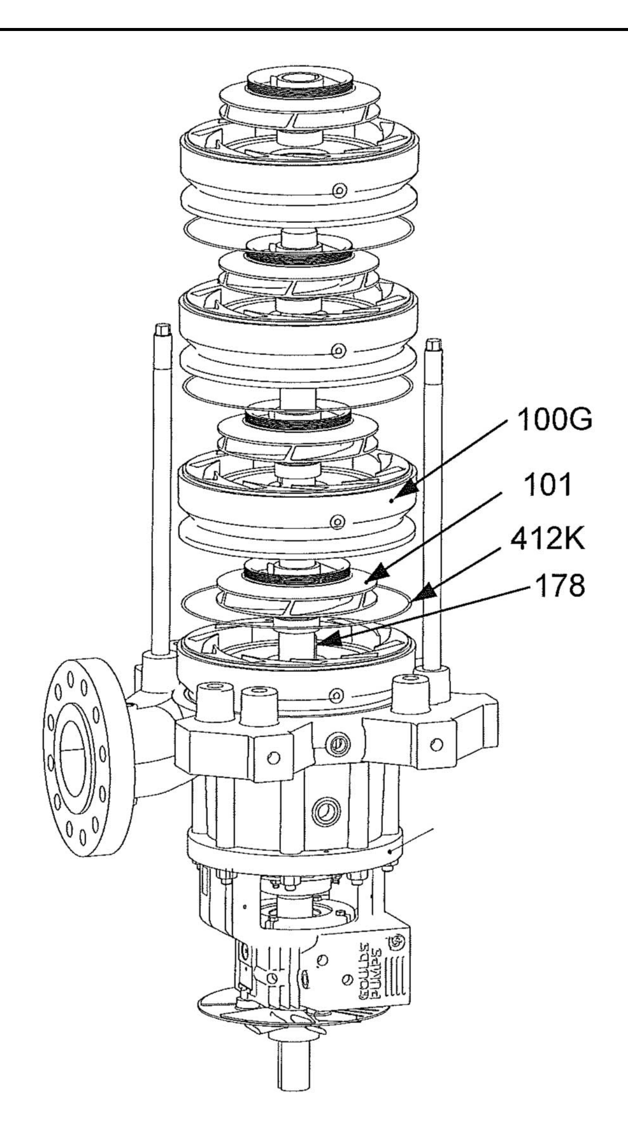

300A
496U
356A
100D
STEP 1 ASSEMBLY
184
356Y
383
357K
333A
119
157
409
382
136A

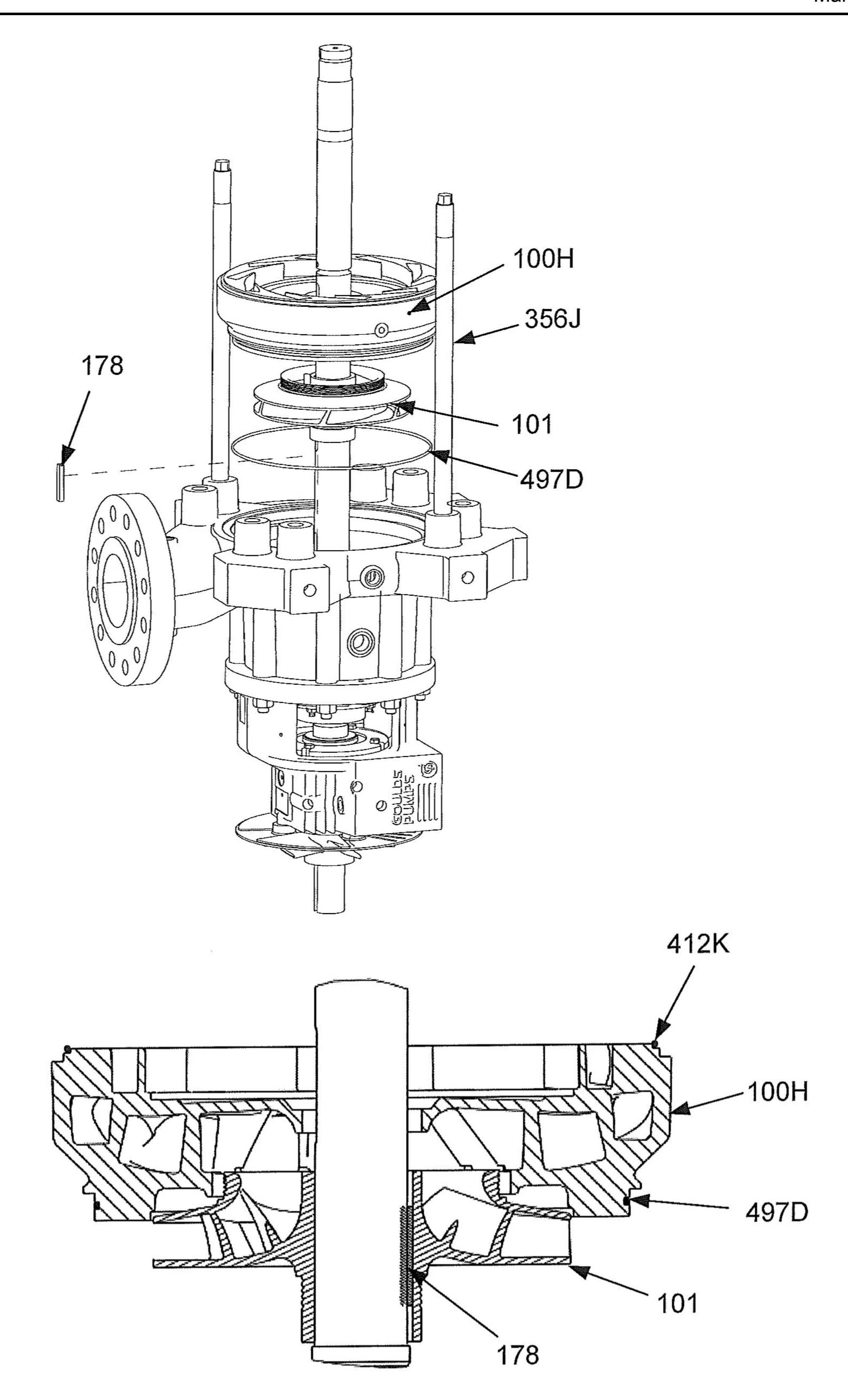

Align lug in Seal
Chamber (184) with hole
in Stator (300A)
412H
184
300
300A

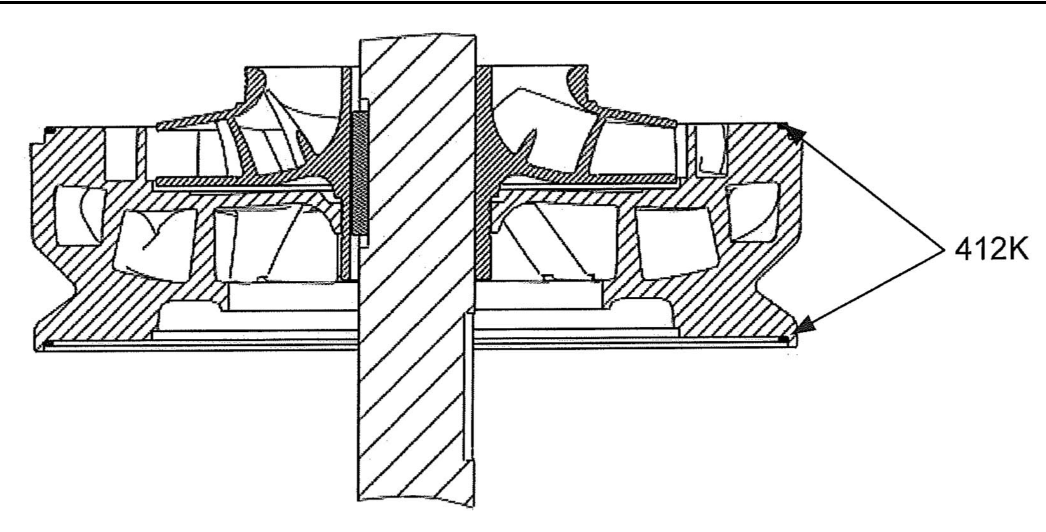


10. Precaliente el nuevo rodamiento (409) (máx. 230 °F) y deslícelo hacia el interior del eje (122) en una disposición de dorso contra dorso.
11. Vuelva a colocar la arandela de bloqueo del rodamiento (382) y la tuerca del rodamiento (136A).
12. Deje que los rodamientos (409) se enfríen hasta la temperatura ambiente.

13. Ajuste la contratuerca del rodamiento (136A) hasta sentir resistencia cuando gire los anillos de rodadura exteriores en direcciones opuestas con la mano. Consulte la ilustración.
14. Vuelva a colocar el soporte del rodamiento (228C) y alinéelo con el eje (122) y la cámara del sello (184).
15. Reinstale y ajuste las tuercas (425) según los valores de par de ajuste adecuados.
16. Ubique la junta tórica de la caja de rodamientos (412) y vuelva a instalar la cubierta de la caja de rodamientos (119) con tornillos de cabeza hexagonal (371C), y ajústelos según los valores de par de ajuste correctos.
    El orificio de drenaje en el aislador debe quedar en el punto muerto central inferior cuando la bomba esté en la posición horizontal. Use sellador de roscas Loctite® 5699 o equivalente cuando instale los tornillos de cabeza hexagonal.
17. Vuelva a instalar el ventilador de enfriamiento (392), si se aplica.
18. Vuelva a instalar los protectores del sello.
19. Haga girar el eje (122) para comprobar que gire suavemente.
20. Vuelva a orientar el montaje 180° de modo que la carcasa de descarga quede hacia abajo y el eje se extienda hacia arriba.
21. Instale el impulsor de etapa final (101) y la chaveta (178) en la carcasa de descarga (100D). Todos los anillos de desgaste del impulsor deben instalarse antes.
22. Instale la pieza de etapa final (100H) y la junta tórica de la carcasa de descarga (497D) y asegúrela contra la carcasa de descarga. Los anillos de desgaste de la carcasa y de la pieza de etapa se deben instalar antes de este paso
23. Instale los impulsores (101), las chavetas del impulsor (178), las carcasas de etapa (100G) y las juntas tóricas de las carcasas de etapa (412K) restantes. Todos los impulsores deben hacer tope entre sí.


100G
101
412K
178

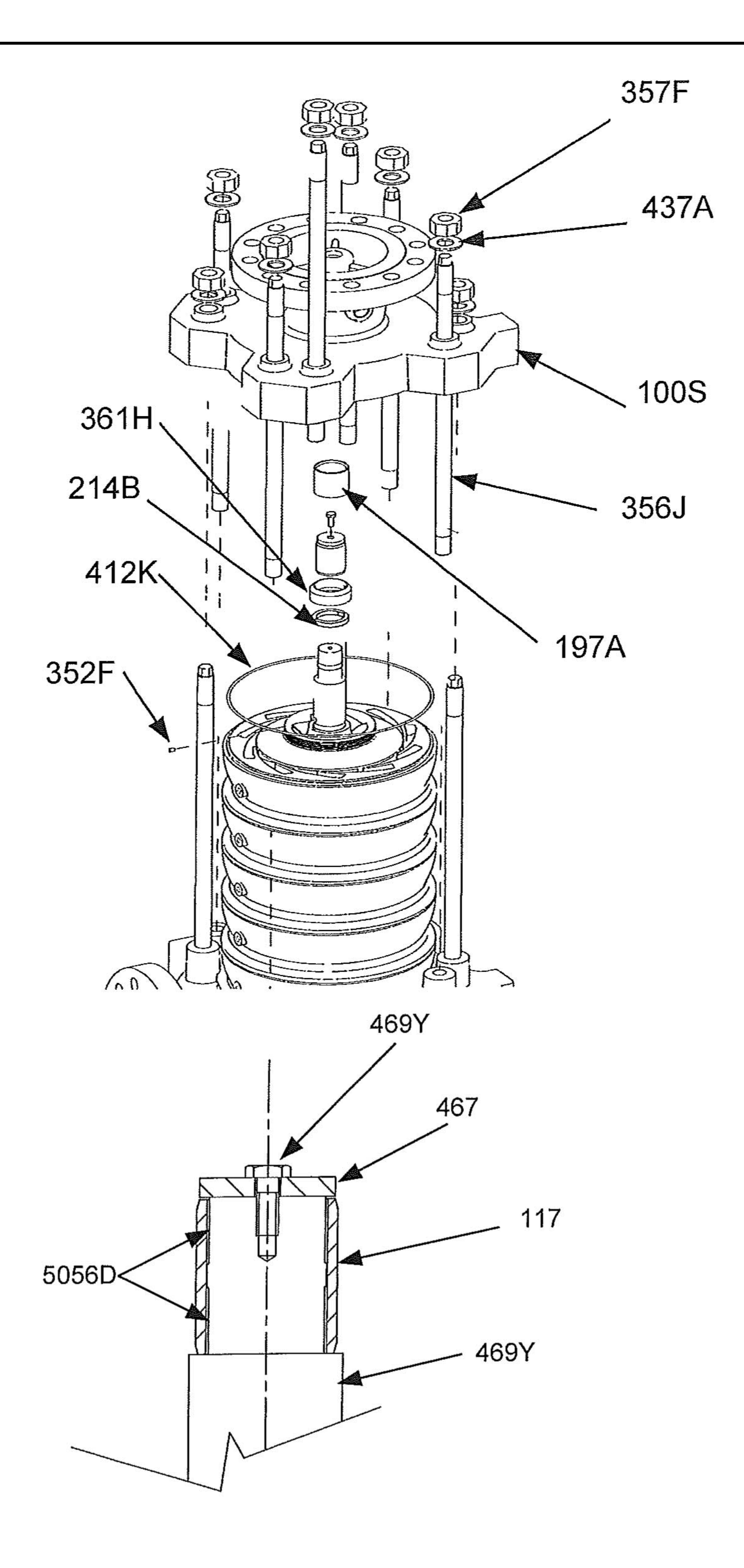

100H
356J
178
101
497D
412K
100H
497D
101
178

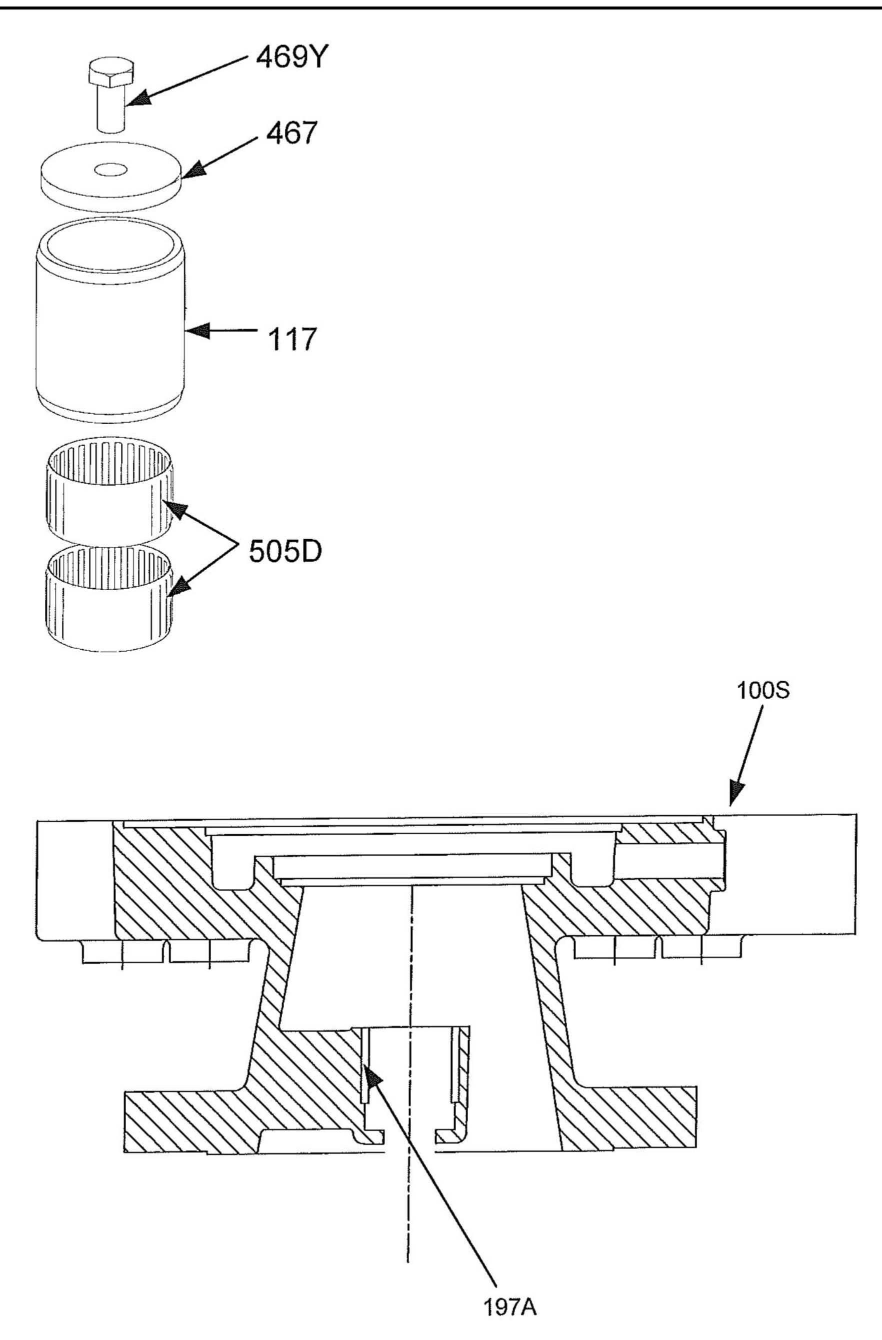


Configuración del extremo de succión

Antes de completar los pasos de abajo, complete primero los pasos especificados en "Procedimientos de montaje comunes para configuración de succión de extremo y radial".

1. Limpie las superficies de ajuste entre el rodamiento de manguito interior (197A) y la carcasa de succión (100S).
2. Coloque una capa de Loctite 635 en el calibre del rodamiento de la carcasa y la parte exterior del rodamiento estacionario (197A).
3. Inserte el rodamiento de manguito interior (197A) y el anillo de tolerancia (505D) en el retenedor del rodamiento de la carcasa. Hágalo con cuidado. Esto se puede facilitar colocando el rodamiento de manguito interior en un congelador durante aproximadamente 1 hora y calentando la carcasa de succión con agua caliente. Cuando se haya calentado la carcasa, inserte el rodamiento de manguito interior en el calibre de la carcasa. Cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre el calibre y el manguito, más fácil será insertar el rodamiento de manguito interior. Se puede fabricar un aditamento de montaje que puede ayudar en este tramo del montaje, o se puede comprar en Goulds.
4. Vuelva a colocar los anillos de tolerancia (505D) y el rodamiento de manguito interior (117) en el extremo del eje.
5. Vuelva a colocar el tornillo de cabeza hexagonal (469Y) y la placa de retención (467) en el extremo del eje.
6. Vuelva a instalar la carcasa de succión (100S) y alinéela con el eje.
7. Instale las barras de acople a través de los orificios para barras de acople de la carcasa de succión y asegúrelas en la carcasa de descarga. Para hacerlo, enrosque las barras de acople en la carcasa de descarga utilizando las partes planas o las tuercas de las barras de acople (357F) y las arandelas de las barras de acople (437A).
8. Instale las tuercas de las barras de acople (357F) y las arandelas de las barras de acople (437A) en las barras de acople y ajústelas según los valores de par de ajuste adecuados. Consulte el Apéndice A para ver los valores adecuados y el Apéndice D para ver la secuencia de ajuste adecuada.
9. Deslice el sello y el separador hasta su posición sobre las espigas de la cámara de sellado (356Y) e instale y ajuste las tuercas de la cámara de sellado (357K).
10. Quite los ganchos de fijación y consérvelos para usar en el futuro.
11. Haga girar el eje a mano para comprobar que no haya ningún bloqueo.
12. Instale la tubería de bajada con el separador del sello.


357F
437A
100S
361H
214B
356J
412K
197A
352F
469Y
467
117
5056D
469Y

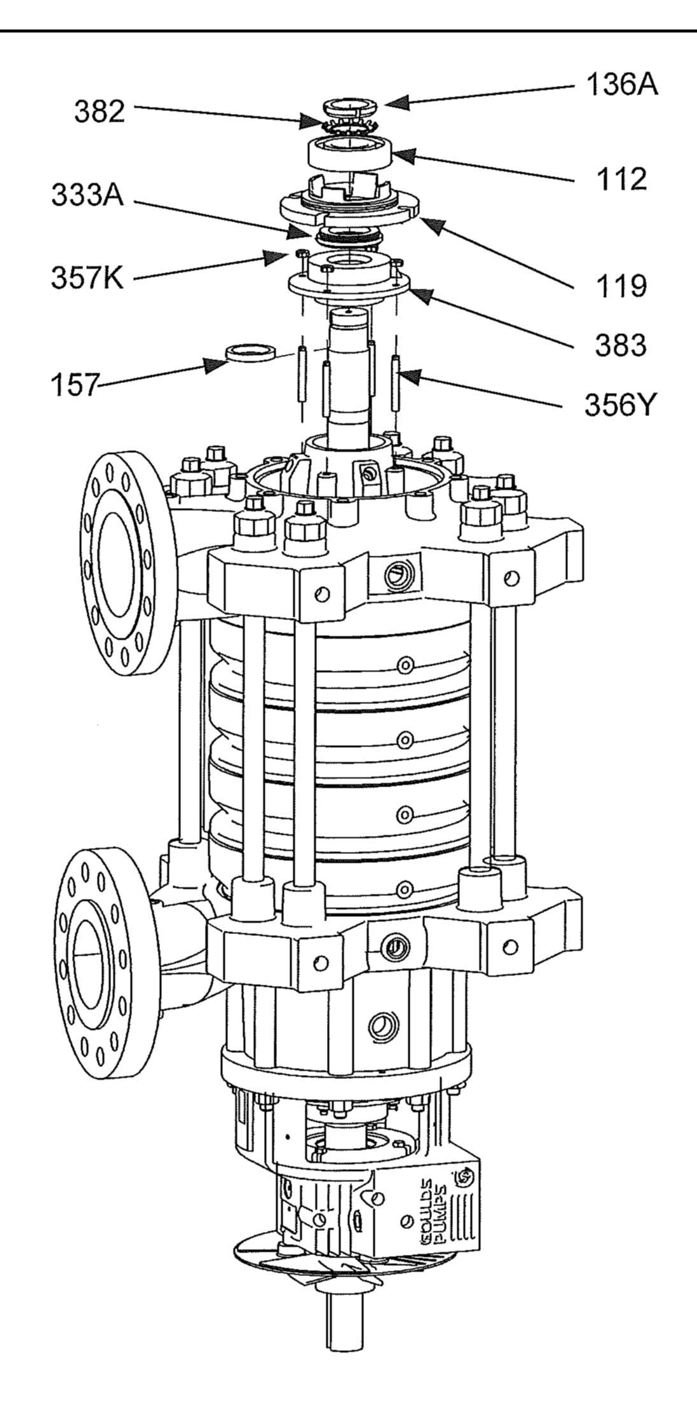


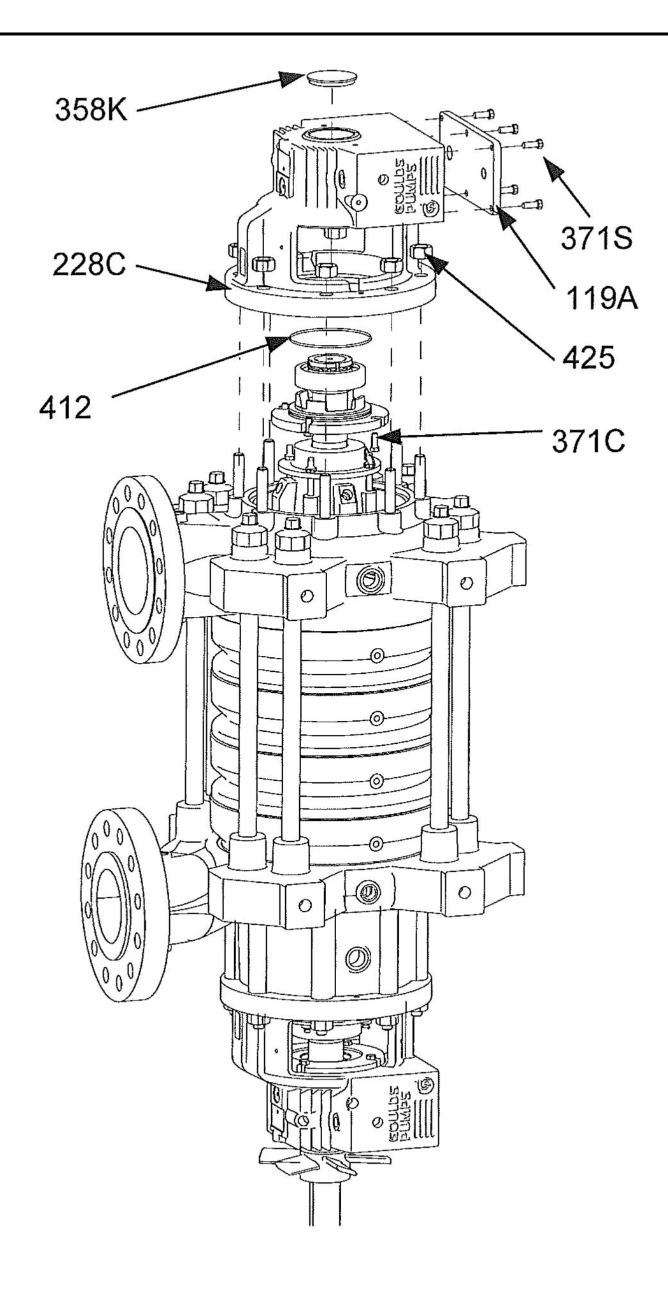
Configuración de succión radial

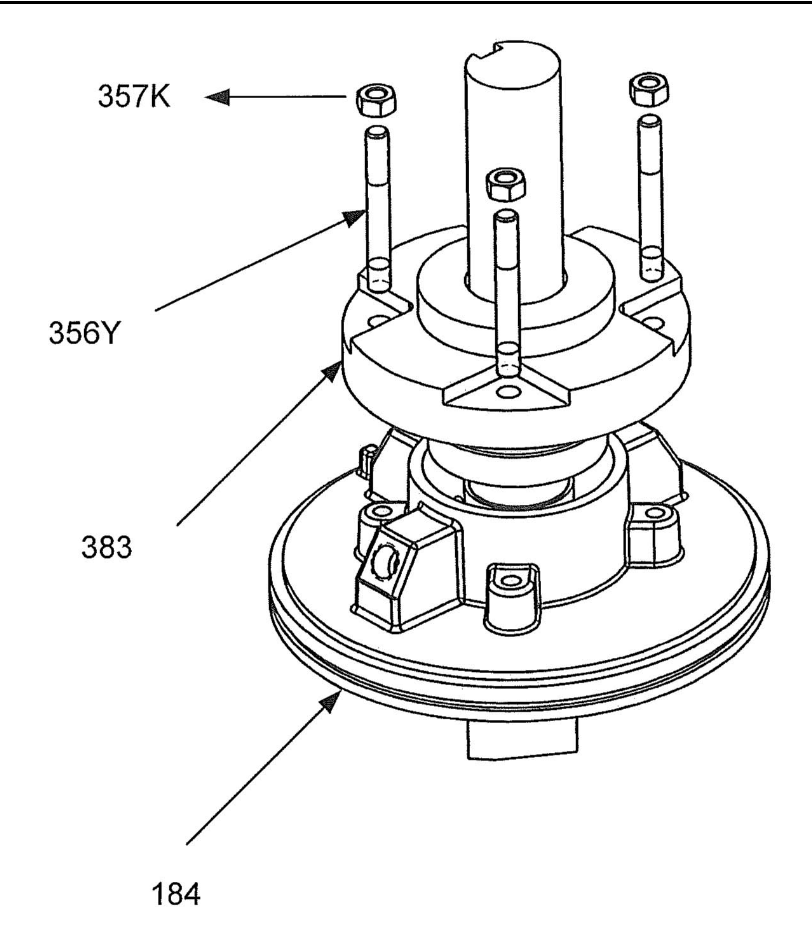
Antes de completar los pasos de abajo, complete primero los pasos especificados en "Procedimientos de montaje comunes para configuración de succión de extremo y radial".

1. Vuelva a instalar la carcasa de succión (100S) y alinéela con el eje.
2. Instale las barras de acople a través de los orificios para barras de acople de la carcasa de succión y asegúrelas en la carcasa de descarga. Para hacerlo, enrosque las barras de acople en la carcasa de descarga utilizando las partes planas o las tuercas de las barras de acople (357F) y las arandelas de las barras de acople (437A).
3. Instale las tuercas de las barras de acople (357F) y las arandelas de las barras de acople (437A) en las barras de acople y ajústelas según los valores de par de ajuste adecuados. Consulte el Apéndice A para ver los valores adecuados y el Apéndice D para ver la secuencia de ajuste adecuada.
4. Instale las espigas de la cámara de sellado (356Y) en la carcasa de succión radial.
5. Vuelva a colocar el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones para el montaje del sello mecánico.

6. Precaliente el nuevo rodamiento (112) (máx. 230 °F) y deslícelo hacia el interior del eje (122). Asegúrese de que la cubierta de la caja de rodamientos (119), el aislador de rodamientos interior (333A) y la junta tórica de la cubierta de la carcasa de rodamientos (412) estén en su lugar antes de instalar el rodamiento.
7. Instale la tuerca del rodamiento (136A).
8. Instale la carcasa del rodamiento (228C) y alinéela con el eje (122) y la carcasa de succión del sello (100S)
9. Instale la caja de rodamientos en las espigas de la carcasa (356J) y ajuste las tuercas (425) según los valores de par de ajuste adecuados.
10. Ubique la junta tórica de la caja de rodamientos (412) e instale la cubierta de la caja de rodamientos (119) con tornillos de cabeza hexagonal (371C).
11. Vuelva a colocar el sello mecánico y el separador según se indica en las instrucciones para el montaje del sello mecánico.
12. Deslice el sello mecánico del lado de succión (383) sobre el extremo del eje y sobre las espigas de la cámara de sellado. Instale las tuercas de la cámara de sellado (357K) y ajústelas.
13. Deslice el sello mecánico del lado de descarga (383) sobre el extremo del eje y sobre las espigas de la cámara de sellado. Instale las tuercas de la cámara de sellado (357K) y ajústelas.
14. Extraiga los ganchos de fijación en ambos extremos y guárdelos para usar en el futuro.
15. Haga girar el eje a mano para comprobar que no haya ningún bloqueo.
16. Conecte la tubería de bajada con los separadores.


136A
382
112
333A
119
357K
383
157
356Y
GOULDS PUMPS


358K
371S
228C
119A
425
412
371C



Sujeción del Monitor de estado i-ALERT™ a la bomba

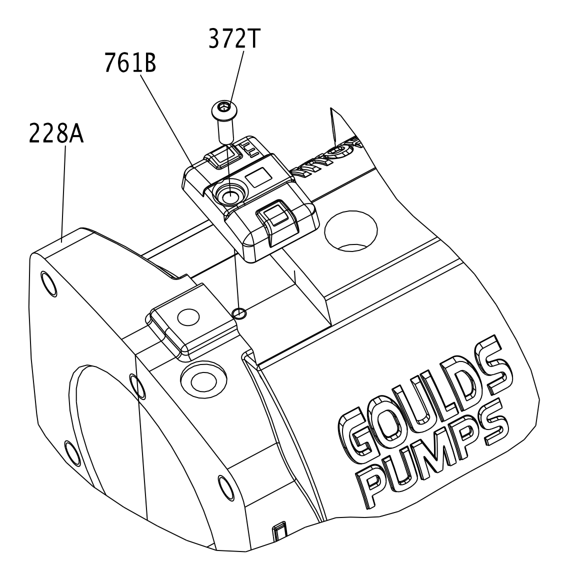


CAUTION:
Siempre utilice guantes protectores. La bomba y el monitor de estado pueden estar calientes.

Herramientas requeridas:

- Llave hexagonal de 5/32 in

1. Sujete el motor de estado (761B) en la caja de rodamientos (228A) con el tornillo hexagonal (372T) que se proporciona.



2. Ajuste el tornillo hexagonal con una llave hexagonal de 5/32 in a un par apriete de 6 ft/lb (8 Nm).

Resolución de problemas

Resolución de problemas de alineación

Síntoma	Causa	Solución
La alineación horizontal (lado a lado) no puede lograrse (angular o paralela).	Las patas del motor están sujetas con pernos.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el impulsor hasta lograr la alineación horizontal.
	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y probablemente esté combada.	1. Determine cuáles son las esquinas de la plancha de base que están altas o bajas. 2. Agregue o quite separadores en la esquina adecuada. 3. Realinee la bomba y el conductor.

Solución de problemas del Monitor de estado i-ALERT™

Síntoma	Causa	Solución
No se encendieron LED rojos ni verdes.	La batería está agotada.	Reemplace el monitor de estado.
	La unidad está desactivada.	Active el monitor de estado.
	La unidad funciona mal.	Consulte con el representante de ITT para obtener un repuesto de la garantía.
Los LED rojos se encienden, pero los niveles de temperatura y vibración son aceptables.	La línea de base está dañada.	Controle los niveles de temperatura y de vibración y restablezca el monitor de estado.
	La unidad funciona mal.	Consulte con el representante de ITT para obtener un repuesto de la garantía.

Solución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
El caudal es demasiado bajo.	La contrapresión es demasiado alta.	Abra la válvula de descarga un poco más.
		Reduzca la resistencia en la tubería de descarga. Limpie el filtro, si es necesario.
		Use un impulsor más grande. Asegúrese de tomar nota de la potencia de motor disponible.
	La velocidad es demasiado baja.	Aumente la velocidad. Controle la potencia de motor disponible.
		Compare la velocidad del motor con la velocidad de bomba especificada. Consulte el lugar de clasificación.
		Cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia), controle los ajustes del valor de referencia.
	El diámetro del impulsor es demasiado pequeño.	Use un impulsor más grande. Controle la potencia de motor disponible.
	La bomba y/o las tuberías no están completamente llenas de líquido.	Llene la bomba y/o las tuberías con líquido.
		Ventile la bomba y/o las tuberías.
	La bomba o el tubo de succión/admisión están bloqueados.	Limpie las tuberías.
	Hay un bolsillo de aire en la tubería.	Ventile las tuberías.
		Mejore el tendido de los tubos.
	La CNPA (carga neta positiva en aspiración) es demasiado baja.	Aumente el nivel de líquido.
		Aumente la presión de succión.
		Reduzca la resistencia en la tubería de admisión/succión. Cambie el curso y el tamaño de la tubería, abra las válvulas de cierre y limpie los filtros.
	El aire está siendo aspirado hacia el interior de las tuberías.	Aumente el nivel de líquido.
		Controle que el tubo de succión tenga un cierre hermético.
		Proporcione un sello de agua a las válvulas y a los accesorios del tubo de succión.
	La dirección de rotación no es correcta.	Cambie la rotación del motor.
	Los componentes interiores están sufriendo desgastes.	Reemplace las piezas desgastadas.
	La densidad y/o la viscosidad del líquido bombeado es demasiado alta.	Busque asistencia
El caudal se detiene después de un período de tiempo.	La bomba o el tubo de succión/admisión están bloqueados.	Limpie las tuberías.
	La CNPA (carga neta positiva en aspiración) es demasiado baja.	Aumente el nivel de líquido.
		Aumente la presión de succión.
		Reduzca la resistencia en la tubería de admisión/succión. Cambie el curso y el tamaño de la tubería, abra las válvulas de cierre y limpie los filtros.
	El aire está siendo aspirado hacia el interior de las tuberías.	Aumente el nivel de líquido.
		Controle que el tubo de succión tenga un cierre hermético.
		Proporcione un sello de agua a las válvulas y a los accesorios del tubo de succión.
	Los componentes interiores están sufriendo desgastes.	Reemplace cualquier pieza que esté desgastada.
	La densidad y/o la viscosidad del líquido bombeado es demasiado alta.	Busque asistencia.

Síntoma	Causa	Solución
La altura de bombeo es demasiado baja.	La contrapresión y la presión de descarga son demasiado bajas.	Obture la válvula de descarga.
	La velocidad es demasiado baja.	Aumente la velocidad. Controle la potencia de motor disponible.
		Compare la velocidad del motor con la velocidad de bomba especificada. Consulte la placa de clasificación.
		Cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia), controle los ajustes del valor de referencia.
	El diámetro del impulsor es demasiado pequeño.	Use un impulsor más grande. Asegúrese de controlar la potencia de motor disponible.
	La bomba y/o las tuberías no están completamente llenas de líquido.	Llene la bomba y/o las tuberías con líquido.
		Ventile la bomba y/o las tuberías.
	La bomba o el tubo de succión/admisión están bloqueados.	Limpie las tuberías.
	Hay un bolsillo de aire en la tubería.	Ventile las tuberías.
		Mejore el tendido de los tubos.
	La CNPA del sistema es demasiado baja.	Aumente el nivel de líquido.
		Aumente la presión de succión.
		Reduzca la resistencia en la tubería de admisión/succión. Cambie el curso y el tamaño de la tubería, abra las válvulas de cierre y limpie los filtros.
	El aire está siendo aspirado hacia el interior de las tuberías.	Aumente el nivel de líquido.
		Controle que el tubo de succión tenga un cierre hermético.
		Proporcione un sello de agua a las válvulas y a los accesorios del tubo de succión.
	La dirección de rotación no es correcta.	Cambie la rotación del motor.
	Los componentes interiores están sufriendo desgastes.	Reemplace las piezas desgastadas.
	La densidad y/o la viscosidad del líquido bombeado es demasiado alta.	Busque asistencia.
La altura de bombeo es demasiado alta.	La velocidad es demasiado alta.	Reduzca la velocidad.
		Compare la velocidad del motor con la velocidad de bomba especificada. Consulte la placa de clasificación.
		Cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia), controle los ajustes del valor de referencia.
	El diámetro del impulsor es demasiado grande.	Use un impulsor más pequeño.

Síntoma	**Causa**	**Solución**
El mecanismo conductor está sobrecargado	La contrapresión y la presión de descarga son demasiado bajas.	Obture la válvula de descarga.
	La velocidad es demasiado alta.	Reduzca la velocidad.
		Compare la velocidad del motor con la velocidad de bomba especificada. Consulte la placa de clasificación.
		Cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia), controle los ajustes del valor de referencia.
	El diámetro del impulsor es demasiado grande.	Use un impulsor más pequeño.
	La densidad y/o la viscosidad del líquido bombeado es demasiado alta.	Busque asistencia.
	El sello del eje está desgastado.	Reemplace el sello mecánico.
		Controle el sello, la bajada y el tubo de enfriamiento (presión).
		Evite que la bomba funcione en seco.
	No hay una selladura suficiente.	Apriete los tornillos.
		Reemplace el sello mecánico.
	La presión de descarga es demasiado baja.	Aumente la cantidad mínima que se transporta. Abra las válvulas de control y la tubería de derivación.
	No hay un balance de empuje hidráulico suficiente.	Limpie los orificios de alivio del impulsor.
		Reemplace el impulsor y los anillos de desgaste desgastados.
La bomba no está funcionando silenciosamente.	La bomba y/o las tuberías no están completamente llenas de líquido.	Llénelos con líquido
		Ventile la bomba y/o las tuberías.
	La CNPA (carga neta positiva en aspiración) es demasiado baja.	Aumente el nivel de líquido.
		Aumente la presión de succión.
		Reduzca la resistencia en la tubería de admisión/succión. Cambie el curso y el tamaño de la tubería, abra las válvulas de cierre y limpie los filtros.
	Los componentes interiores están sufriendo desgastes.	Reemplace las piezas desgastadas.
	Las fuerzas de la tubería son demasiado altas y la bomba está exigida.	Cambie la posición de los tubos de soporte y use compensadores.
		Controle que la placa y el bastidor de la cimentación estén correctamente cimentados y en su lugar.
	Se ha utilizado demasiado lubricante, poco lubricante o el tipo de lubricante incorrecto.	Cambie el lubricante.
	El suministro eléctrico es incorrecto.	Controle la tensión de todas las fases (funcionamiento con 2 fases).
		Controle las conexiones de los cables.
		Verifique los fusibles.
	El sellado es insuficiente.	Apriete los tornillos.
		Reemplace el sello mecánico.
	No hay un balance de empuje hidráulico suficiente.	Limpie los orificios de alivio del impulsor.
		Reemplace el impulsor y los anillos de desgaste desgastados.
	Hay una vibración relacionada con el sistema (resonancia).	Busque asistencia.

Síntoma	Causa	Solución
La carcasa de la bomba se calienta durante el funcionamiento.	La bomba o el tubo de succión/admisión están bloqueados	Limpie la bomba y los tubos.
	La CNPA (carga neta positiva en aspiración) es demasiado baja.	Aumente el nivel de líquido.
		Aumente la presión de succión.
		Reduzca la resistencia en la tubería de admisión/succión. Cambie el tendido y el tamaño de la tubería, abra las válvulas de cierre y limpie los filtros.
	Los componentes interiores están sufriendo desgastes.	Reemplace las piezas desgastadas.
	Hay una vibración relacionada con el sistema (resonancia).	Busque asistencia.
La temperatura del área del sello del eje es demasiado alta.	El sello del eje está desgastado.	Reemplace el sello mecánico.
		Controle el sello, la bajada y el tubo de enfriamiento (presión).
		No haga funcionar la bomba en seco.
	Hay líneas y puntos ásperos en el eje o en el manguito del eje.	Reemplace las piezas desgastadas.
	Hay depósitos en el sello mecánico.	Limpie el sello mecánico.
		Reemplace el sello mecánico, si es necesario.
		Realice un enjuague o una inmersión adicional.
	El acoplamiento no está alineado.	Alinee la bomba.
La temperatura del rodamiento es demasiado alta.	La contrapresión es demasiado alta.	Abra más la válvula de descarga.
		Reduzca la resistencia en la tubería de descarga. Limpie el filtro, si es necesario.
		Use un impulsor más grande. Asegúrese de tener en cuenta la potencia de motor disponible.
	La contrapresión y la presión de descarga son demasiado bajas.	Obture la válvula de descarga.
	La velocidad es demasiado alta.	Reduzca la velocidad.
		Compare la velocidad del motor con la velocidad de bomba especificada. Consulte la placa de clasificación.
		Cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia), controle los ajustes del valor de referencia.
	Los componentes interiores están sufriendo desgastes.	Reemplace las piezas desgastadas.
	Las fuerzas de la tubería son demasiado altas y la bomba está exigida.	Cambie la posición de los tubos de soporte y use compensadores.
		Controle que la placa y el bastidor de la cimentación estén correctamente cimentados y en su lugar.
	Se ha utilizado demasiado lubricante, muy poco lubricante o el tipo de lubricante incorrecto.	Cambie el lubricante.
	El suministro eléctrico es incorrecto.	Controle la tensión de todas las fases (funcionamiento con 2 fases).
		Controle las conexiones de los cables.
		Verifique los fusibles.
	No hay una selladura suficiente.	Apriete los tornillos.
		Reemplace el sello mecánico.
	El rodamiento está dañado.	Reemplace el rodamiento.
		Revise el lubricante y el espacio del rodamiento para comprobar que no haya agentes contaminantes. Enjuague el área del aceite.
	No hay un balance de empuje hidráulico suficiente.	Limpie los orificios de alivio del impulsor.
		Reemplace el impulsor y los anillos de desgaste desgastados.
	Hay una vibración relacionada con el sistema (resonancia).	Busque asistencia.

Síntoma	Causa	Solución
La bomba gotea líquido.	No hay una selladura suficiente.	Apriete los tornillos.
		Reemplace el sello mecánico.
	La presión de descarga es demasiado alta.	Reduzca la cantidad de presión que se transmite. Obture la válvula de control.
Hay fugas en el sello del eje.	El sello del eje está desgastado.	Reemplace el sello mecánico.
		Controle el sello, la bajada y los tubos de enfriamiento (presión).
		No haga funcionar la bomba en seco.
	Hay depósitos en el sello mecánico.	Limpie el sello mecánico.
		Reemplace el sello mecánico, si es necesario.
		Realice un enjuague o una inmersión adicional, si es necesario.
	El impulsor está desequilibrado.	Quite los bloqueos o los depósitos de material.
		Reemplace el impulsor que está roto o desgastado de manera irregular.
		Controle los ejes para asegurarse de que estén funcionando con precisión.
	El acoplamiento no está alineado.	Alinee la bomba.
	La distancia de acoplamiento es demasiado pequeña.	Corrija esto.
	Las fuerzas de la tubería son demasiado altas y la unidad de la bomba está exigida.	Cambie la posición de los tubos de soporte y use compensadores.
		Controle que la placa y el bastidor de la cimentación estén correctamente cimentados y en su lugar.
	No hay una selladura suficiente.	Apriete los tornillos.
		Reemplace el sello mecánico.

Listado de piezas y secciones transversales

Piezas

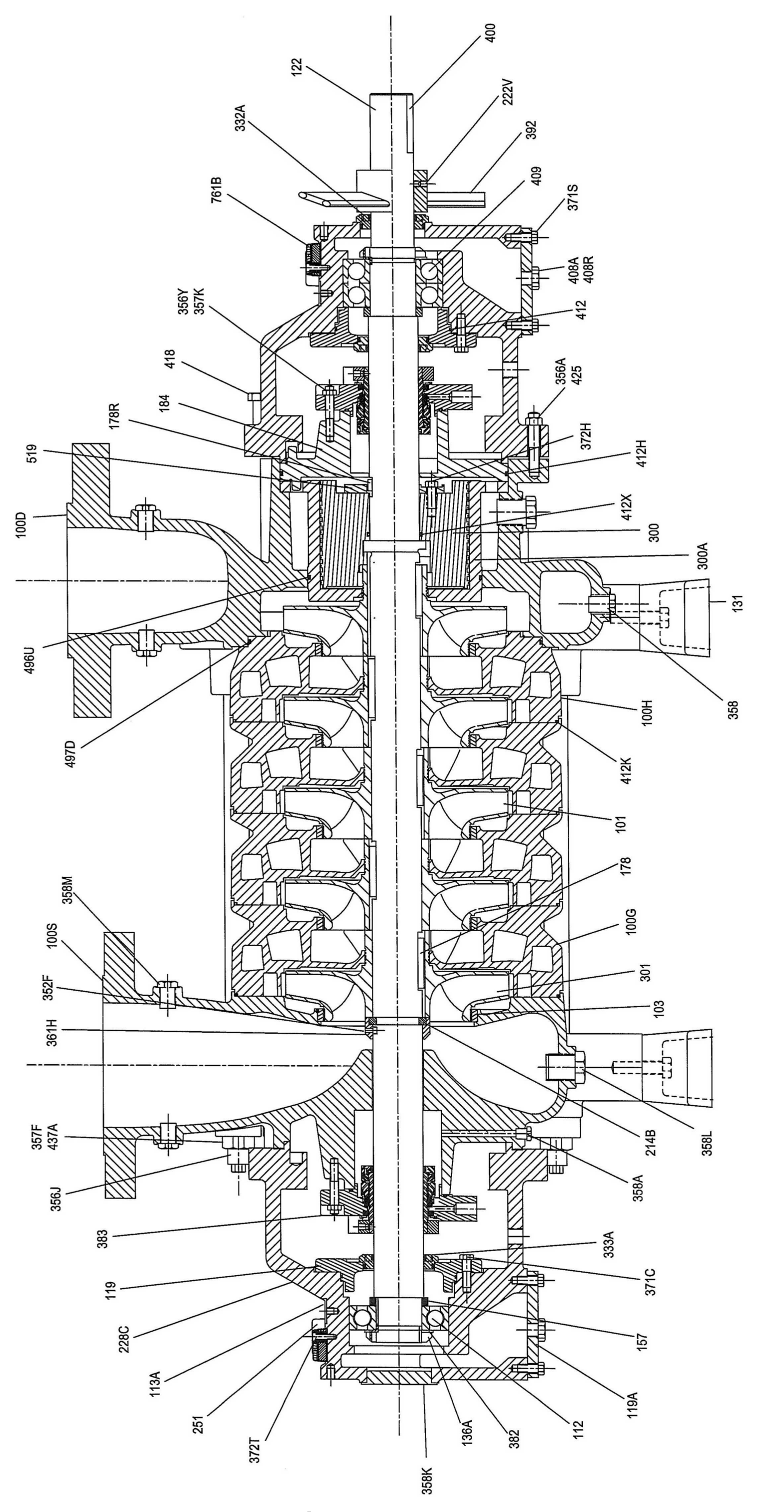


Figure 11: Bomba de succión radial

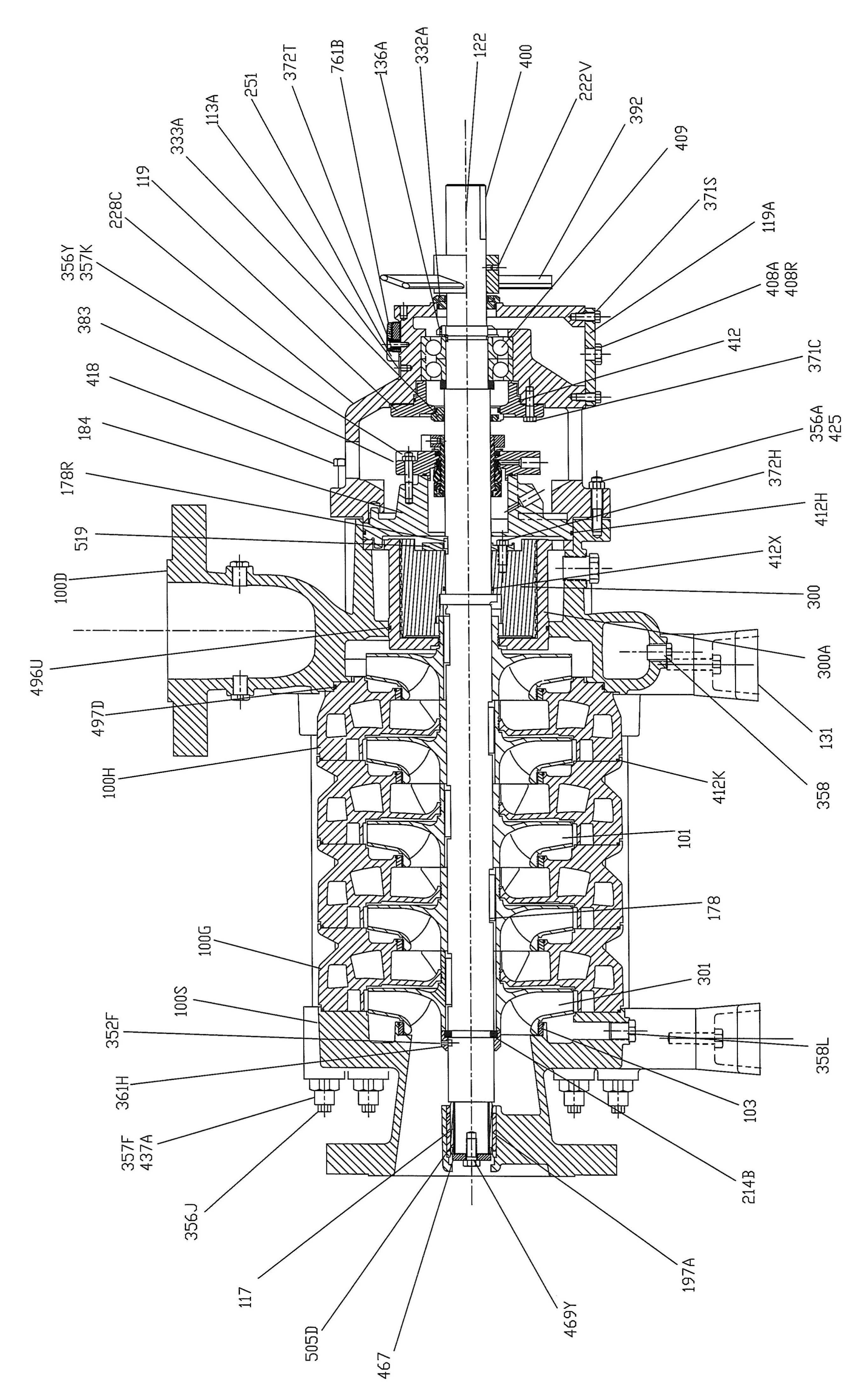


Figure 12: Bomba de extremo de succión

Table 7: Lista de piezas

Número de artículo	Descripción	Cantidad
100B	Remaquinado de 1.ª etapa para punto de partida de Plano 11 (opcional)	1
100D	Carcasa (descarga)	1
100G	Carcasa de etapa de difusor	Dependiente de etapa
100H	Carcasa de etapa final de difusor	1
100S	Carcasa (succión)	1
100X	Carcasa (desmontaje y punto de partida [opcional])	Dependiente de etapa
101	Impulsor (serie)	Dependiente de etapa
103	Anillo de desgaste de la caja (separación estándar)	Dependiente de etapa
112	Rodamiento de bolas (radial)	1
113A	Respiradero	1 ES / 2 RS
117	Manguito de rodamiento (solo extremo de succión)	1
119	Cubierta (caja de rodamientos)	1 ES / 2 RS
119A	Cubierta (sumidero de caja de rodamientos)	1 ES / 2 RS
122	Eje	1
131	Pie	2
136A	Contratuerca de rodamiento	1
142	Anillo de desgaste del impulsor (opcional)	Dependiente de etapa
157	Separador de rodamiento	2
178	Chaveta (impulsor)	Dependiente de etapa
178R	Chaveta (pistón de equilibrio)	1
184	Cámara de sellado	1
197A	Buje del rodamiento (solo extremo de succión)	1
214B	Anillo separado	1
222V	Tornillo de fijación (ventilador) en bombas de 5 in (125) y 6 in (150) solamente	1
228C	Caja de los rodamientos	1 ES / 2 RS
251	Aceitador (de nivel constante)	1 ES / 2 RS
300	Pistón de equilibrio	1
300A	estátor del pistón de equilibrio	1
332A	Aislador del rodamiento (exterior)	1
333A	Aislador del rodamiento (interior)	1 ES / 2 RS
352F	Tornillo de fijación (anillo de retención)	1
356A	Espiga (caja de rodamientos a carcasa de succión/ descarga)	8 ES / 16 RS
356J	Barra de acople	8
356Y	Espiga (cámara de sellado)	8
357F	Tuerca (barra de acople)	8
357K	Tuerca (cámara de sellado)	8
358	Tapón de drenaje (carcasa)	3
358A	Tapón (bajada de cámara de sellado)	2
358C	Tapón (desmontaje de carcasa opcional)	Dependiente de etapa
358K	Tapón (abertura de caja de rodamientos)	1 ES / 2 RS
358L	Tapón (retorno de equilibrio)	4
358M	Tapón (derivación de ramal de carcasa)	4
361H	Anillo de retención	1
371C	Tornillo de cabeza hexagonal (cubierta de caja de rodamientos)	8
371S	Tornillo de cabeza hexagonal (cubierta de sumidero de caja de rodamientos)	12
372H	Tornillo de cabeza hexagonal (placa de bloqueo de pistón de equilibrio)	3
372T	Tornillo de cabeza hexagonal (i-ALERT a caja de rodamientos)	2

Número de artículo	Descripción	Cantidad
382	Arandela de bloqueo de rodamiento	2
383	Sello mecánico	1 ES / 2 RS
392	Ventilador (enfr. rodamiento) en bombas de 5 in (125) y 6 in (150) solamente	1
400	Chaveta (acoplamiento)	1
409	Rodamiento de bolas (empuje)	1
412	Junta tórica (cubierta de caja de rodamientos)	2
412H	Junta tórica (cámara de sellado)	1
412K	Junta tórica (carcasa de etapa de difusor)	Dependiente de etapa
412X	Junta tórica (pistón de equilibrio)	1
418	Tornillo de cabeza hexagonal (elevación de cubierta de caja de rodamientos)	4
424	Tornillo (protector de eje [opcional])	2 ES / 4 RS
425	Tuerca (caja de rodamientos a carcasa de succión/ descarga)	8 ES / 16 RS
437A	Arandela (barra de acople)	8
467	Placa de retención (buje de rodamiento) Solamente succión de extremo	1
469Y	Tornillo de cabeza hexagonal (placa de retención a eje) Solamente succión de extremo	1
477	Manguito (desmontaje y punto de partida [opcional])	Dependiente de etapa
496Y	Junta tórica (estátor de pistón de equilibrio)	1
497D	Junta tórica (carcasa de descarga)	1
499	Protector (eje [opcional])	2 ES / 4 RS
505D	Anillo de tolerancia (manguito del rodamiento) solo extremo de succión	2
519	Placa de bloqueo (pistón de equilibrio)	1
534C	Retenedor de perno (de protector a caja de rodamientos)	3
569F	Tornillo de cabeza hexagonal (protector a caja de rodamientos)	3
761B	*i-ALERT*™	1 ES / 2 RS

PIEZAS DE REPUESTO Y DE REPARACIÓN

El inventario de piezas de repuesto debe estar basado en la experiencia de operación del cliente, la evaluación de riesgos y el costo de los tiempos de inactividad y de los tiempos de acción de las piezas. Si falta esta información, se ofrece lo siguiente a modo de guía. Las cantidades que se muestran son por cada bomba. Los elementos que tienen un asterisco se deben multiplicar por el número de etapas. Para instalaciones de bombas múltiples, se debe reducir la cantidad total.

Nombre de pieza	Repuestos para el arranque	1 año de operación	2 años de operación	Exportar
Sello mecánico	1	1	1	1
Impulsor*	1	1	1	1
Anillo de desgaste de la carcasa*	1	1	1	2
Pieza de etapa*	-	-	(n.º de etapas -2) / 3	(n.º de etapas -2) / 2
Pieza de etapa final	-	-	1	1
rodamiento radial	1	1	1	1
Cojinete de empuje	1	1	2	2
Pistón de equilibrio	1	1	1	1
Manguito del rodamiento (ES)	1	1	1	1

Apéndice

Valores de par de ajuste

Apéndice A

Artículo N.º	Descripción de piezas	Tamaño del sujetador	Acero al carbono Clase 8.8 Par de ajuste		Acero inoxidable Clase 70 Par de ajuste		Tamaño de la bomba			
			ft/lb	**N-m**	**ft/lb**	**N-m**	**2.5x4.8 2.5x5-8**	**4x5-10 4x6-10**	**5x6-11 5x8-11**	**6x8-13 6x10-13**
356A 425	Espiga/tuerca de caja de rodamientos a carcasas	M16x2	81	110			X	X		
		M20x2.5	163	221					X	
		M24x3	281	381						X
356Y 357K	Espiga/tuerca de cámara de sellado	M8x1			6.6	9	X			
		M12x1.75			24	32		X	X	X
372H	Tornillo de cabeza hexagonal de pistón de equilibrio a placa de bloqueo	M10x1.5			14.0	19	X	X	X	X
371C	Tornillo de cabeza hexagonal de cubierta de caja de rodamientos	M10x1.5			14.0	19	X	X		
		M12x1.75			24	32			X	X
371S	Tornillo de cabeza hexagonal de sumidero de caja de rodamientos	M10x1.5			14.0	19	X	X		
		M12x1.75			24	32			X	X
469Y	Tornillo de cabeza hexagonal de placa de retención a eje	M10x1.5			14.0	19	X	X	X	X
569F	Protector de tornillo de cabeza hexagonal a caja de rodamientos	M6x1			3.0	4	X	X	X	X
136A	Contratuerca de rodamiento	M40x1.5	65	88			X			
		M45x1.5	75	101				X		
		M55x2	105	142					X	
		M70x2	175	237						X
356J 357F	Barra de acople/ tuerca de barra de acople	20x2.5	163	221			X			
		24x3	281	381				X		
		30x3.5	559	758					X	
		36x4	976	1324						X

Separaciones de funcionamiento

Apéndice B

Table 8:

		Unidades imperiales (pulgadas)					**Unidades métricas (mm)**				
	Separación diametral	2.5x4-8A	2.5x4-8B	4x5-10	5x6-11	6x8-13	2.5x4-8A	2.5x4-8B	4x5-10	5x6-11	6x8-13

		Unidades imperiales (pulgadas)					Unidades métricas (mm)				
Separación normal entre cubo de impulsor o anillo de desgaste y anillo de desgaste de carcasa	Normal	0.010	0.011	0.012	0.012	0.012	0.25	0.28	0.30	0.30	0.30
	Reemplace	0.020	0.022	0.024	0.024	0.024	0.51	0.56	0.60	0.60	0.60
Separación reducida entre cubo de impulsor o anillo de desgaste y anillo de desgaste de carcasa	Normal	0.007	0.007	0.008	0.008	0.008	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	Reemplace	0.014	0.014	0.016	0.016	0.016	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Cubo de impulsor a difusor	Normal	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
	Reemplace	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Pistón de equilibrio a estátor	Normal	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	Reemplace	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Buje de rodamiento de succión a manguito (ES)	Normal	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Reemplace	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Fuerzas y momentos máximos permisibles

Apéndice C

Table 9: Configuración de boquilla de succión (unidades imperiales)

		Fuerzas (lbf)				Momentos (ft/lb)			
	Tamaño de brida (in)	Fx	Fy	Fz	Σ F	Mx	My	Mz	Σ M
Boquilla horizontal paralela al eje (ES)	5	550	440	360	790	1340	685	1020	1820
	6	700	560	460	1010	1700	870	1300	2310
	8	1100	850	700	1560	2600	1300	1900	3500
	10	1500	1200	1000	2200	3700	1800	2800	5000
Boquilla vertical perpendicular al eje (RS)	4	320	260	400	570	980	500	740	1330
	5	440	360	550	790	1340	685	1020	1820
	6	560	460	700	1010	1700	870	1300	2310
	8	850	700	1100	1560	2600	1300	1900	3500
Boquilla horizontal perpendicular al eje (RS)	4	320	400	260	570	980	500	740	1330
	5	550	440	360	790	1340	685	1020	1820
	6	560	700	460	1010	1700	870	1300	2310
	8	850	1100	700	1560	2600	1300	1900	3500

Table 10: Configuración de boquilla de succión (unidades métricas)

		Fuerzas (N)				Momentos (Nm)			
	Tamaño de brida (in)	Fx	Fy	Fz	Σ F	Mx	My	Mz	Σ M
Boquilla horizontal paralela al eje (ES)	5	2440	1955	1605	3520	1815	930	1380	2465
	6	3110	2490	2050	4480	2300	1180	1760	3130
	8	4890	3780	3110	6920	3530	1760	2580	4710
	10	6670	5340	4450	9630	5020	2440	3800	6750
Boquilla vertical perpendicular al eje (RS)	4	1420	1160	1780	2560	1330	680	1000	1800
	5	1955	1605	2445	3520	1815	930	1380	2465
	6	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130
	8	3780	3110	4890	6920	3530	1760	2580	4710

		Fuerzas (N)				**Momentos (Nm)**			
Boquilla horizontal perpendicular al eje (RS)	4	1420	1780	1160	2560	1330	680	1000	1800
	5	1955	2445	1605	3520	1815	930	1380	2465
	6	2490	3110	2050	4480	2300	1180	1760	3130
	8	3780	4890	3110	6920	3530	1760	2280	4710

Table 11: Configuración de boquilla de descarga (unidades imperiales)

		Fuerzas (lbf)				**Momentos (ft/lb)**			
	Tamaño de brida (in)	Fx	Fy	Fz	Σ F	Mx	My	Mz	Σ M
Boquilla vertical perpendicular al eje (ES y RS)	2.5	200	165	250	360	520	260	395	705
	4	320	260	400	570	980	500	740	1330
	5	440	360	550	790	1340	685	1020	1820
	6	560	460	700	1010	1700	870	1300	2310
Boquilla horizontal perpendicular al eje (ES y RS)	2.5	200	165	250	360	520	260	395	705
	4	320	400	260	570	980	500	740	1330
	5	440	550	360	790	1340	685	1020	1820
	6	560	700	460	1010	1700	870	1300	2310

Table 12: Configuración de boquilla de descarga (unidades métricas)

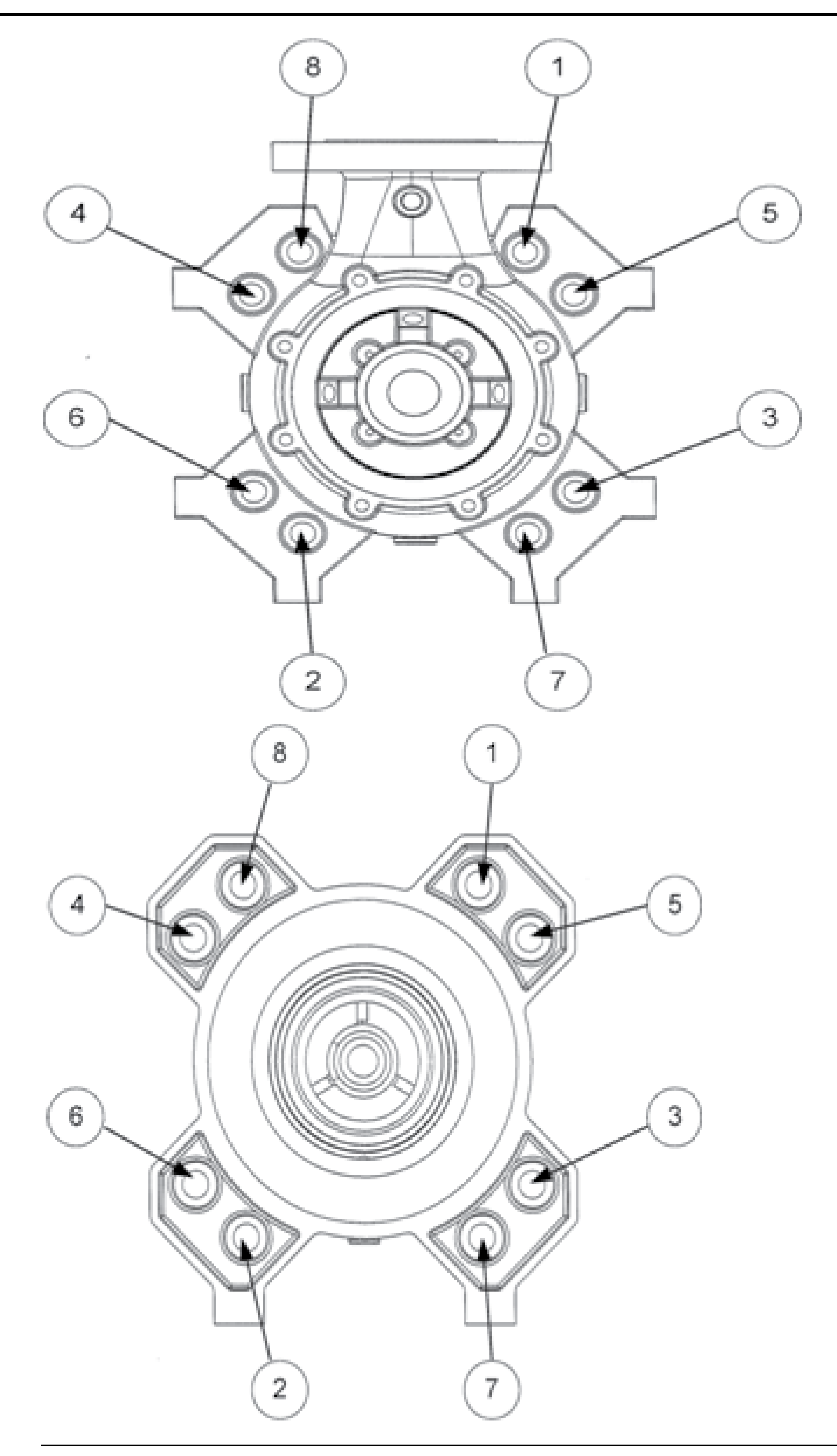
		Fuerzas (N)				**Momentos (Nm)**			
	Tamaño de brida (in)	Fx	Fy	Fz	Σ F	Mx	My	Mz	Σ M
Boquilla vertical perpendicular al eje (ES y RS)	2.5	890	735	1110	1605	705	350	535	950
	4	1420	1160	1780	2560	1330	680	1000	1800
	5	1955	1605	2445	3520	1815	930	1380	2465
	6	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130
Boquilla horizontal perpendicular al eje (ES y RS)	2.5	870	1090	720	1570	705	350	535	950
	4	1420	1780	1160	2560	1330	680	1000	1800
	5	1955	2445	1605	3520	1815	930	1380	2465
	6	2490	3110	2050	4480	2300	1180	1760	3130

Especificaciones de par de ajuste y procedimiento de uso de la barra de acople

Apéndice D

Modelo	**Tamaño (mm)**	**Unidades imperiales**		**Unidades métricas**	
		50 % ft/lb	100 % ft/lb	50 % N-m	100 % N-m
2.5x4-8 (65)	20x2.5	N/D	163	N/D	221
4x5-10 (100)	24x3	140	281	191	381
5x6-11 (125)	30x3.5	280	559	379	758
6x8-13 (150)	36x4	488	976	662	1324

Marque las carcasas como se muestra abajo y aplique los valores de par de ajuste especificados en esta secuencia o que se especifican en las instrucciones de abajo.

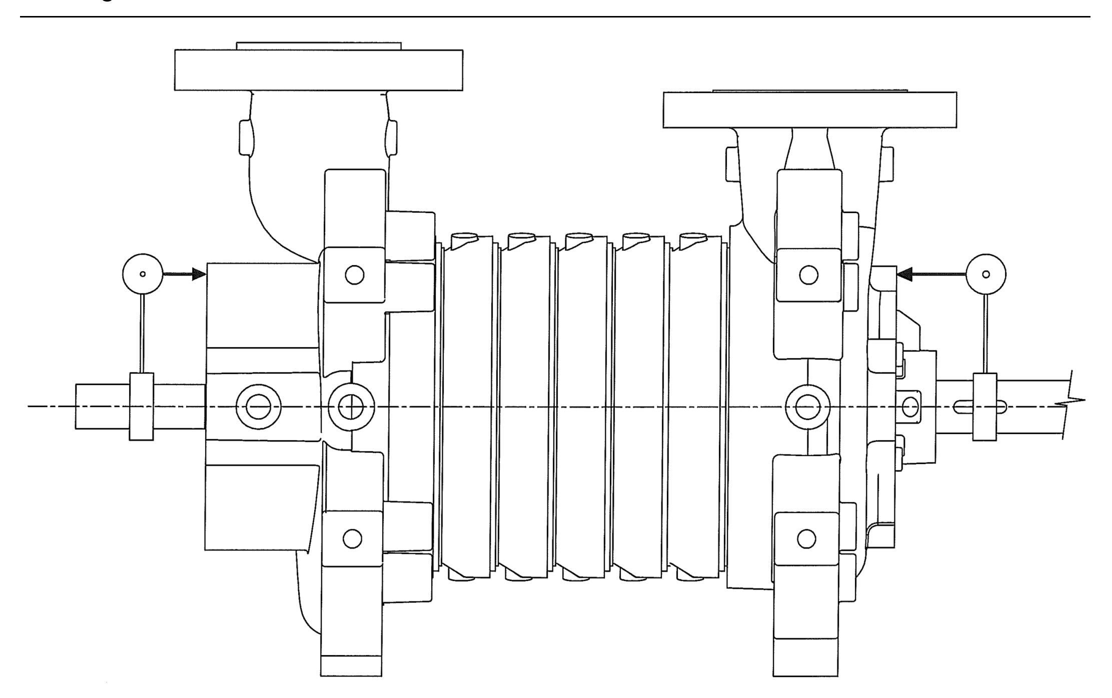


NOTICE: Compruebe que las herramientas de ajuste de par estén bien calibradas y que las fechas sean actuales; no se permite usar una llave neumática para ajustar los accesorios.

1. Use un patrón de pernos cruzados, como se detalla en las figuras de arriba, para hacer coincidir los componentes en el bajante de extremo de líquido a fin de asegurar un contacto adecuado entre los metales del ensamble.

2. Use los pernos de ajuste 1 a 4, según se muestra.
3. Ajuste las tuercas uniformemente a mano con una llave
4. Ajuste las tuercas a mano con la llave hasta aproximadamente 20 a 30 ft/lb.
5. Instale las patas de las carcasas de succión y de descarga en la ubicación final.
6. Ubique el conjunto de extremo del líquido horizontalmente en una superficie gastada (se puede usar la placa de base suministrada con la bomba).
7. Compruebe que las patas de la carcasa estén niveladas contra la superficie gastada utilizando una lámina calibradora. Si las patas no están niveladas, afloje cuidadosamente y de manera uniforme las cuatro tuercas de ajuste de los pernos para permitir que las patas de la carcasa se puedan mover para poder ubicarlas a nivel en la superficie gastada de la mesa. La variación debe ser de ≤ 0,003 in. Si la variación es superior a 0,003 in, rectifique las superficies para cumplir con los requisitos o cambie la ubicación de las patas de la carcasa.
8. Una vez que las patas estén niveladas sobre la mesa, vuelva a ajustar las tuercas de las barras de acople 1 a 4 según el procedimiento que se describe arriba.
9. Ajuste las tuercas de las barras de acople 5 a 8 de la misma manera.
10. Ajuste a mano las ocho tuercas de las barras de acople siguiendo la secuencia que se indica en la figura de arriba con una llave de torsión hasta aproximadamente 50 ft/lb.
11. Instale los indicadores de dial en el eje, mida y registre la desviación de la cara de la caja de rodamientos en las carcasas de succión y de descarga (consulte el dibujo de abajo). Si algunas lecturas exceden las 0,005 in, deténgase y solucione este asunto. Nota: Debido a que no hay rodamientos montados en este momento, será necesario empujar el eje hacia adentro desde el extremo de descarga hasta que haga tope. Ajuste los calibres en cero y registre las lecturas cada 90º.

NOTICE: Las bombas de succión de extremo solo tendrán una lectura en el lado de descarga.



12. Con una llave de torsión, ajuste el par de torsión de las tuercas de las barras de acople en los siguientes tres incrementos, según la secuencia que se muestra en la figura de arriba: a. 100 ft/lb. b. 50% del par de ajuste total (si se aplica). c. 100% del par de ajuste total.

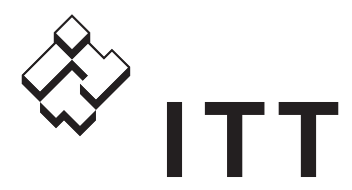
Table 13:

		Unidades imperiales		Unidades métricas	
Modelo	**Tamaño (mm)**	**50 % ft/lb**	**100 % ft/lb**	**50 % N-m**	**100 % N-m**
2.5x4-8 (65)	20x2.5	N/D	163	N/D	221
4x5-10 (100)	24x3	140	281	191	381
5x6-11 (125)	30x3.5	280	559	379	758
6x8-13 (150)	36x4	488	976	662	1324

13. Vuelva a comprobar que las patas de la carcasa estén niveladas contra la superficie gastada utilizando una lámina calibradora. La variación máxima debe ser de ≤ 0,003 in.
14. Vuelva a instalar los indicadores de dial en el eje y mida y vuelva a registrar nuevamente la cara de la caja de rodamientos en las carcasas de succión y de descarga. Si algunas lecturas exceden las 0,005 in, detenga el montaje y solucione este asunto.

Visit our website for the latest version of this document and more information:

http://www.gouldspumps.com



Goulds Pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY
EE. UU
Tel. 1-800-446-8537
Fax (315) 568-2418

Form es.UY.2013.11.IOM.3393